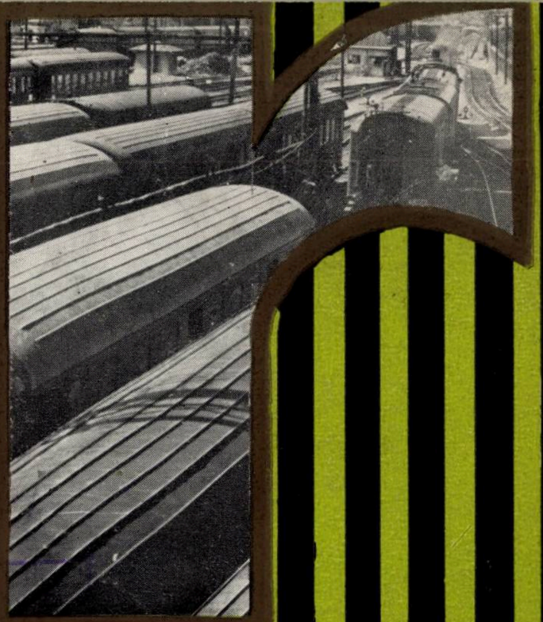
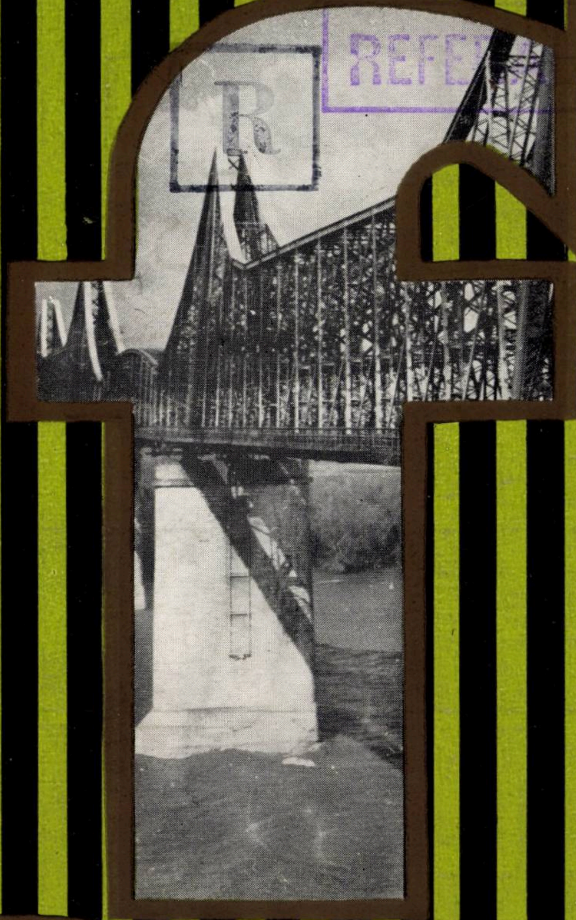
REVISTA CĂILOR FERATE
Anul XV ★ nr. 1 ★ ianuarie
BUCUREŞTI

1
1967



R
REFE



Igord. Popp

REVISTA CĂILOR FERATE

M.C.F.
Direcţia generală a vagoanelor

pune la dispoziţie pentru transportul de gaze lichefiate, lichide corosive etc.

VAGOANE CISTERNE

de construcţie specială

I. P. I — c. 4094

43 403

E 1743

ORSZÁGOS MŰSZAKI KÖNYVTÁR DOKUMENTÁCIÓS KÖZPONT
1967

REVISTA CĂILOR FERATE

REDACȚIA: BUCUREȘTI,
CALEA GRIVIȚEI Nr. 193 B
RAIONUL „30 DECEMBRIE"
TELEFON 18.25.75

ANUL XV
Nr. 1
ianuarie 1967

SUMAR

Pag.

PROBLEME — STUDII — REALIZĂRI

- Sporirea capacității secțiilor de circulație, de ȘT. STRÎMBEANU, I. DAVIDESCU și C. RACHIERU . . . 1
- Protecția mesajelor de comandă în instalațiile de centralizare tip dispecer, de M. MARIȘ 6
- Determinarea eforturilor la care este supus sabotul de mînă în timpul frînării vagonului, de I. COȘEREANU, I. NECULOIU, V. OLARIU, P. SIMA, A. TALPOȘI și L. BENCHE 13
- Rezistența la torsiune cu deplanare și deformări secționale ale tablierelor cu zăbrele, de L. BRUMER și M. PERJESCU 18
- Un nou tip de echipament pentru transmiterea de informații în circuitele electronice de cale, de P. DATCULESCU și GH. PISĂU 26
- Îmbunătățirea tehnologiei de execuție a refacțiilor de linii cu ajutorul plăcilor vibrocompactoare, de N. BENCHEA 32

PROTECȚIA MUNCII

- Pentru prevenirea scăpării dispozitivului de prins sarcini din gura cîrligului macaralelor 35
- Îmbrăcămintea în straturi ca izolant termic . . . 36

TEHNICA FEROVIARĂ PESTE HOTARE

- Frînarea la viteze mari 39
- Eficacitatea cercetărilor feroviare 42
- **Probleme, perspective și realizări** 45
- **Progrese și tendințe** 52
- **Actualități tehnice** 57
- **Documentare feroviară** 59
- **Cărți apărute în anul 1966 în cadrul C.D.P.T.** . . 60
- **Planul tematic al Revistei Căilor Ferate (1967–1970)** 62

Indicații redacționale

Articolele trimise spre publicare Revistei Căilor Ferate trebuie să trateze în special probleme strîns legate de activitatea diferitelor sectoare ale transportului feroviar (metode și procedee noi de muncă, inovații, îmbunătățiri și simplificări, realizări deosebite în legătură cu calitatea producției și cu scăderea prețului de cost, explicarea unor măsuri tehnico-organizatorice etc.).

Articolele mai mici de 15 pag. (de maximum 30 de rînduri fiecare, inclusiv figurile, tabelele etc.) se publică în ordinea sosirii lor de la avizarea favorabilă. Articolele mai mari vor fi înapoiate autorilor pentru scurtare sau publicate după posibilități.

Manuscrisele vor fi redactate într-un stil clar și dactilografiate la două rînduri, pe hîrtie velină sau semivelină.

Fiecare articol trebuie să fie însoțit de rezumatul respectiv (8—10 rînduri dactilografiate).

O atenție deosebită trebuie dată scrierii formulelor și folosirii terminologiei tehnice, care nu trebuie să se abată de la cea prevăzută în STAS-uri, Lexiconul tehnic român, Dicționarul politehnic, instrucțiile de serviciu etc.

Fotografiile care însoțesc manuscrisul trebuie să fie clare, să prezinte contraste de alb și negru și să ilustreze perfect ideile din text.

Desenele pot fi în creion, tuș, ozalid etc. cu singura condiție de a fi clare și corecte.

Trebuie indicat în text locul ocupat de figurile respective, iar titlurile și legendele figurilor vor fi scrise pe ultima pagină a manuscrisului, sub forma unui borderou de figuri.

Atît lucrările originale, cît mai ales traducerile, recenziile sau prelucrările trebuie să aibă indicată bibliografia folosită.

Toate manuscrisele vor fi semnate cu numele real al autorului, arătîndu-se și unitatea unde lucrează.

Articolele care nu vor îndeplini condițiile de mai sus vor suferi întîrzieri în apariție sau nu vor fi publicate.

Articolele, notele și informațiile sînt remunerate conform tarifului republican pentru publicațiile periodice.

SOMMAIRE

STRÎMBEANU, Ş., DAVIDESCU, I. et RACHIERU, C. : **L’accroissement de la capacité des sections de marche.**

Les auteurs démontrent que la méthode la plus efficace pour l’accroissement de la capacité d’une section de marche est le doublement de la voie. Ils analysent les variantes du doublement total et du doublement partiel en montrant les cas dans lesquels on doit appliquer une méthode ou l’autre.

Revista Căilor Ferate, Bucureşti, 1967, No. 1 (janv.).

MARIŞ, M. : **La protection des messages de commande aux installations d’enclenchement de type dispatcher.**

L’auteur présente les mesures de protection pour éviter les perturbations des transmissions, des réceptions et des déchiffrements des messages codifiés pour la commande des relais d’execution des postes locaux des installations d’enclenchement de type dispatcher.

Revista Căilor Ferate, Bucureşti, 1967, No. 1 (janv.)

COŞEREANU, I. et autres : **Le calcul des efforts auxquels sont soumis le sabots à main pendant le freinage des wagons.**

Pour découvrir les causes qui produisent le grippage des sabots à main, fait qui conduit au déraillement des wagons dans les triages, l’auteur présente l’étude mentionnée dans le titre de l’article.

Revista Căilor Ferate, Bucureşti, 1967, No. 1 (janv.).

BRUMER, L. et PERJESCU, M. : **Résistance à la torsion avec deplanation et déformation en section des tabliers métalliques en treillis.**

Les auteurs proposent une nouvelle méthode rapide et suffisamment exacte pour le calcul à la torsion des ponts métalliques en treillis.

Revista Căilor Ferate, Bucureşti, 1967, No. 1 (janv.).

DATCULESCU, P. et PISĂU, GH. : **Un nouveau type d’équipement pour la transmission des informations dans les circuits électroniques de voie.**

Les auteurs exposent les résultats des recherches éffectuées pour la réalisation d’un circuit électronique de voie à code de fréquence et modulé en amplitude.

Revista Căilor Ferate, Bucureşti, 1967. No. 1 (janv.).

BENCHEA, N. : **L’amélioration de l’execution des réfections de la voie a l’aide des vibrocompacteurs à plaques.**

En utilisant les vibrocompacteurs à plaques l’execution des réfections de la voie est améliorée,la vitesse de marche sur les tronçons de voie à ralentissement étant augmentée de 15 km/h à 30 km/h.

Revista Căilor Ferate, Bucureşti, 1967, No. 1 (janv.).

СОДЕРЖАНИЕ

STRÎMBEANU, Ş., DAVIDESCU, I. и RACHIERU, C. : **Увеличение пропускной способности участков движения.**

Указывается, что найболее эффективным методом увеличения пропускной способности железнодорожного участка является удвоение пути соответствующей линии. Обсуждаются случаи, в которых является выгодным сплошное или частичное удвоение.

Revista Căilor Ferate, Bucureşti, 1967, № 1 (янв.).

MARIŞ, M. : **Защита сообщений управления в установках диспетчерской централизации.**

Приводятся меры защиты во избежание помех передачи приема и дешифровки кодифицированных сообщений для управления испольнительных реле отдельных постов установок диспетчерской централизации.

Revista Căilor Ferate, Bucureşti, 1967, № 1 (янв.).

COŞEREANU, I. и другие: **Определение усилий, которым подвергается тормозной башмак во время торможения вагонов.**

Для установления причин, ведущих к заеданию тормозных башмаков, к, как следствие, к сходу с рельсов вагонов на сортировочных станциях, производится изложение на тему, указанную в заголовке.

Revista Căilor Ferate, Bucureşti, 1967, № 1 (янв.).

BRUMER, L. и PERJESCU, M. : **Сопротивление на кручение с депланацией и деформациями в сечениях сквозных металлических пролетных строений.**

Предлагается новый, более скорый и достаточно точный метод расчета на кручение сквозных балок металлических мостов.

Revista Căilor Ferate, Bucureşti, 1967, № 1 (янв.).

DATCULSCU, P. и PISĂU, GH. : **Новый тип снаряжения для передачи сообщений в электронных цепях пути.**

Излагаются результаты исследований, произведенных для получения электронной цепи пути с кодом частоты и модулированной в амплитуде.

Revista Căilor Ferate, Bucureşti, 1967, № 1 (янв.).

BENCHEA, N. : **Улучшение технологии исполнения реконструкции путей с помощью вибрируемых трамбовочных плит.**

Путем применения вибрируемых трамбовочных плит реконструкции путей возможно производить в лучших условиях, со скоростью движения по расстояниям с предупреждениями, повышенной с 15 до 30 км в час.

Revista Căilor Ferate, Bucureşti, 1967, № 1 (янв.).

INHALT

STRÎMBEANU, Ş., DAVIDESCU, I. und RACHIERU, C.: **Die Erhöhung der Leistungsfähigkeit der Verkehrsstrecken.**

Es wird erwiesen, dass die wirksamste Methode für die Erhöhung der Leistungsfähigkeit einer Eisenbahnstrecke die Verlegung eines zweiten Gleises auf der betreffenden Bahnlinie ist. Es werden die verschiedenen Fälle besprochen, in denen entweder der gesamte, oder der teilweise Umbau auf Doppelspur zweckmässig ist.

Revista Căilor Ferate, Bucureşti, 1967, Nr. 1 (Jan.).

MARIŞ, M.: **Der Schutz der Auftragübermittelung in den Stellwerkanlagen vom Dispatchertyp.**

Es werden die Schutzmassnahmen vorgeführt zwecks Vermeidung der Störungen in der Übertragung, im Empfang und in der Dechiffrerung kodifizierter Aufträge für den Antrieb der Relais örtlicher Stellwerke in Dispatcheranlagen.

Revista Căilor Ferate, Bucureşti, 1967, Nr. 1 (Jan.).

COŞEREANU, I. und andere: **Die Bestimmung der Kräfte, denen ein Hemmschuh während der Wagenabbremsung ausgesetzt ist.**

Um die Ursachen aufzudecken, die zur Festklemmung der Hemmschuhe und infolgedessen zum Entgleisen der Wagen in den Verschiebebahnhöfen führen, wird eine Untersuchung zu dem in der Überschrift genannten Thema unternommen.

Revista Căilor Ferate, Bucureşti, 1967, Nr. 1 (Jan.).

BRUMER, L. und PERJESCU, M.: **Die Verdrehungsfestigkeit mit Ausbiegung und Querschnittsverformung stählerner Fachwerkbrücken.**

Es wird ein neues, rascheres und genügend genaues Verfahren für die Berechnung stählerner Fachwerkbrücken auf Verdrehung, vorgeschlagen.

Revista Căilor Ferate, Bucureşti, 1967, Nr. 1 (Jan.).

DATCULESCU, P. und PISĂU, GH.: **Ein neuer Ausrüstungstyp für die Informationsübertragung in elektronischen Gleisstromkreisen.**

Es werden die Ergebnisse von Untersuchungen erläutert, die zwecks Verwirklichung eines elektronischen Gleisstromkreises mit Frequenzkode und Amplitudenmodulation ausgeführt wurden.

Revista Căilor Ferate, Bucureşti, 1967, Nr. 1 (Jan.).

BENCHEA, N.: **Die Verbesserung der Ausführungstechnologie von Gleiserneuerungen, mit Hilfe der Rüttelverdichtungsplatten.**

Durch die Anwendung der Rüttelverdichtungsplatten können die Gleiserneuerungen unter günstigeren Bedingungen ausgeführt werden, wodurch die Fahrgeschwindigkeit auf den Abschnitten mit Geschwindigkeitsbeschränkung von 15 auf 30 Km/st erhöht werden kann.

Revista Căilor Ferate, Bucureşti, 1967, Nr. 1 (Jan.).

CONTENTS

STRÎMBEANU, Ş., DAVIDESCU, I. and RACHIERU, C.: **The increase of traffic section capacity.**

The article shows that the best method for increasing the capacity of a railway section is that of doubling the line concerned. It further discusses the cases in which the partial or total doubling is advisable.

Revista Căilor Ferate, Bucureşti, 1967, no. 1 (Jan.).

MARIŞ, M: **Command message protection within centralizing installations of dispatcher type.**

The protection measures taken to avoid interferance at the transmission, reception and decoding of codified messages for commanding the operative relays situated at the local points of the centralizing installations of dispatcher type.

Revista Căilor Ferate, Bucureşti, 1967, no. 1 (Jan.).

COŞEREANU, I. and others: **The determination of the efforts at which the brake shoe is subjected while applying the brakes to a railway coach.**

A study is presented in relation with the problem shown in the title, in order to discover the causes that lead to brake shoe blocking and hence to running off the rails within marshalling yards.

Revista Căilor Ferate, Bucureşti, 1967, no. 1 (Jan.).

BRUMER, L. and PERJESCU, M.: **Strain torsion with deplanation and sectional deformation of girder steel bridges.**

A new rapid and sufficiently precise method for calculating strain torsion of girder steel bridges.

Revista Căilor Ferate, Bucureşti, 1967, no. 1 (Jan.).

DATCULESCU, P. and PISĂU, GH.: **A new type of equipment designed for transmitting information on electronic circuits.**

The results of the researches done to obtain an electronic circuit, frequency codified and amplitude modulated.

Revista Căilor Ferate, Bucureşti, no. 1 (Jan.).

BENCHEA, N.: **The improvement of the execution technology when remaking the lines by means of vibro-compacting plates.**

By the use of vibrocompacting plates, line remaking may be performed under better conditions, with a circulation speed along the restricted portions increased from 15 to 30 km/hour.

Revista Căilor Ferate, Bucureşti, 1967, no. 1 (Jan.).

ATTENTION!

TRÈS IMPORTANT

N'oubliez pas de renouveler votre abonnement pour l'année 1967 — et de bien vouloir noter que les commandes doivent être adressées a :

„CARTIMEX“ P. O. B. 134—135

Bucarest (Roumanie) ou aux firmes suivantes :

- République Populaire d'Albanie
  - Ndermaja Shtetnore e Botimeve-Tirana
- République Populaire de Bulgarie
  - Raznoisnos, Rue Tzar Assen no. 1 Sofia
- République Socialiste Tchecoslovaque,
  - Artia, Ve Smeckach 30 Praha II
- République Populaire Chinoise,
  - Waiwen Shudian P.O.B. 88 Peking
- République Populaire Democratique Coréene,
  - Chulphanmul-Phenian
- République du Cuba
  - Cubartimpex, Calle Ermita 48 San Pedro Habana Vedado
- République Démocratique Allemande
  - Deutscher Buch, Export und Import
  - Leninstrasse 16 — Leipzig 701
- République Populaire Mongole
  - Mongolgosknigotorg — Ulan Bator
- République Socialiste Fédérative de Jugoslavie
  - Jugoslovenska Knjiga
  - Terazije 27 — Beograd
  - Forum
  - I Vojvode Nisica — Novisad
  - Prosveta
  - Terazije 16/1 — Beograd
- République Populaire de Pologne
  - Ruch ul. Wilcza 46 — Warsavie
- République Populaire Hongroise
  - Kultura P.O.B. 149
  - Budapest 62
- République Démocratique du Vietnam
  - So Xuat Nhap Khah Sach Bao
  - Hai ba trung 32 Hanoi
- L'Union Soviétique,
  - Mejdunarodnaia Kniga
  - Moscova G-200
- Allemagne (République Fédérale d')
  - Kubon & Sagner, P.O.B. 68 München 34
- Autriche,
  - Globus Buchvertrieb, Salzgries 16
  - Wien XX
- Belgique
  - Du Monde Entier 5, Place de St. Jean
  - Bruxelles
- Espagne
  - Librairie Herder
  - Calle de Balmos 26 — Barcelona
- Etats-Unis
  - Fam Book Service
  - 69 Fifth Avenue Suite 8 F
  - New York 10003 N.Y.
  - Continental Publications
  - 111, South Meramec Ave.
  - Str. Louis Missouri 63105
- Finlande
  - Akateeminen Kirjakauppa
  - P.O.B. 128 — Helsinki
- France
  - Messageries de la Presse Parisienne
  - 111, Rue Réaumur — Paris II
- Hollande
  - Meulenhoff
  - Beulingstraat 2 — Amsterdam
- Italie
  - SO. CO. LIB. RI. Export-Import
  - Piazza Margana 33 — Roma
- Israel
  - Heiflepac Ltd.
  - 11, Arlosoroff Street — Haiffa
  - Lepac,
  - 15, Rambam Street Tel-Aviv
- Japon
  - Nauka Ltd.
  - 2, Kanda Zimbacho
  - 2 Chome Kiyoda — ku Tokyo
- Norvège
  - Norsk Bogimport
  - P.O.B. 3267 — Oslo
- Portugal
  - Libreria Bucholz
  - Lisboa, Avda — Liberdade
- Royaume-Uni
  - Collet's Holdings Ltd.
  - Denington Industrial Estate
  - Wellingborough, Northants
  - Central Books Ltd.
  - 37 Grays Inn Road, London W.C. 1
- Suède
  - D. C. Fritze
  - Fredgatan 2 — Stockholm 16
- Suisse
  - Pinkus & Co.
  - Froschaugasse 7 — Zürich

PROBLEME STUDII REALIZĂRI

Sporirea capacității secțiilor de circulație*)

Ing. **Ștefan STRÎMBEANU**, ing. **Ion DAVIDESCU**, ing. **Constantin RACHIERU**

Dezvoltarea continuă a economiei naționale a impus, printre altele, sporirea corespunzătoare a volumului de transporturi.

Directivele celui de-al IX-lea Congres al P.C.R. prevăd o creștere de 58% a traficului feroviar în anul 1970 față de anul 1965, ceea ce va duce la o sporire importantă a solicitării secțiilor de circulație.

Pentru îndeplinirea sarcinilor de viitor este necesar să se studieze și să se ia măsuri corespunzătoare de sporire a capacității secțiilor de circulație, în termen scurt și cu cheltuieli de investiții minime.

Capacitatea de circulație a unei linii de cale ferată este determinată de numărul de trenuri sau de perechi de trenuri care pot circula pe această linie în 24 de ore și se stabilește din raportul dintre cele 24 de ore ale unei zile și perioada de grafic limitativă.

Sporirea capacității secțiilor se poate obține prin *reducerea perioadei de grafic*, adică prin micșorarea valorii elementelor componente.

Astfel, prin introducerea locomotivelor diesel electrice, timpul de accelerare se reduce de la 3 la 2 minute pe tren.

Perfecționarea instalațiilor de asigurare poate reduce timpul de încrucișare de la 6 minute, cît este la o instalație de asigurare cu chei fără bloc, la 0,5 minute, la instalațiile de centralizare electrodinamică.

Modernizarea în măsură și mai mare a instalațiilor de asigurare (și anume introducerea blocului de linie automat) conduce la sporirea capacității secțiilor, permițînd ca trenurile să circule în pachet, astfel că între două stații se pot afla 2 sau 3 trenuri (care se urmăresc la sectoare de bloc delimitate de semnale luminoase), în loc de un singur tren.

Instalațiile de tip dispecer concentrează manipularea instalațiilor de pe o secție de circulație în mîna unui singur om (dispecer), permițînd să se sporească și mai mult capacitatea, datorită reducerii necesarului de rezervă de redresare pînă la 10%, față de 20% cît se lasă la celelalte tipuri de instalații.

Solicitările sporite ale unor secții de circulație fac ca nici aceste instalații perfecționate să nu poată satisface capacitatea necesară, care mai au dezavantajul că reduc viteza comercială a trenurilor.

DUBLAREA LINIILOR

Metoda cea mai eficace de sporire a capacității unei secții și care nu afectează viteza comercială este dublarea liniei.

Trecerea la dublarea totală a unei linii se poate realiza prin două variante (fig. 1):

— *varianta I*: dublarea totală (a întregii distanțe dintre stații consecutive);

— *varianta a II-a*: dublarea parțială (a numai unei porțiuni de linie dintre stații consecutive).

În funcție de caracteristicile secției de circulație, de etapele de dublare și de necesitatea de creștere a capacității, se alege una sau alta din aceste 2 variante.

Din studiul aplicării acestor 2 variante s-a ajuns la concluzia că:

1. În cazul cînd distanțele dintre stații (ca timpi de mers) sînt mult diferențiate între ele, creînd porțiuni de linie care limitează capacitatea secției, se recomandă aplicarea variantei I. Aceeași variantă se recomandă și în cazul cînd dublarea liniei trebuie să se facă într-un ritm rapid, impus de creșterea în aceeași măsură a traficului.

2. În cazul cînd distanțele dintre stații sînt aproximativ egale, iar creșterea traficului nu impune imediata dublare a liniei, se recomandă varianta a II-a, care este mai ieftină, nu creează vîrfuri de capacitate nefolosite și duce la un cost de exploatare mai redus.

Pentru ca varianta a II-a să asigure, pe lîngă sporirea capacității, și creșterea vitezei comerciale aproape în același ritm ca și dublarea totală (varianta I), este necesar ca dublarea parțială a unei porțiuni de linie dintre stații să fie făcută în așa fel ca să asigure la majoritatea trenurilor încrucișarea din mers.

Din calculul făcut, s-a stabilit că pentru trenurile care au viteze de 70 km/h, lungimea de porțiune de linie dublă necesară pentru încrucișarea din mers a trenurilor este de 3,2 km

---

*) După referatul prezentat la Sesiunea tehnică-științifică organizată în luna mai 1966 la Direcția regională C.F.R. Craiova pe tema sporirii capacității de transport.

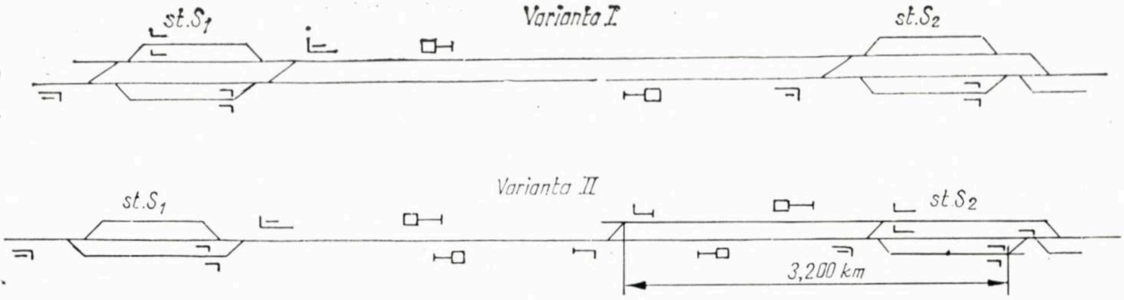


Fig. 1. *Metode de dublare*

varianta I: dublarea totală încă de la început; — varianta II: dublarea în etape (dublarea parţială)

între mărcile extreme ale liniei duble. Peste aceste limite, porţiunea de linie dublă se lungeşte, în funcţie de capacitatea necesară.

Arătăm mai jos modul de stabilire a lungimii minime a porţiunii dublate parţial pe o distanţă între 2 staţii, pentru a se asigura încrucişarea fără oprire a ambelor trenuri pe linie dublă, fără oprire.

Pentru un tren de la S_1 la S_2 (fig. 2) este necesară lungimea

$$L_1 = t_{p1}\cdot v + d_{psp} + d_{spi} + d_{sm} + l_d .$$

Pentru un tren de la S_2 la S_1 este necesară lungimea minimă de dublare:

$$L_2 = t_{p2}\cdot v + d_{psp} + d_{spi} + d_{sm} + l_d + l_u .$$

În aceste formule:

$t_{p1} = t_{p2} = 1$ minut este timpul de pregătire a parcursului în capul unei staţii centralizate electromecanic;

$v = 70$ km/h — viteza de circulaţie;
$d_{psp} = 100$ m — distanţa de percepere a semnalului prevestitor;
$d_{spi} = 1\,000$ m — distanţa dintre semnalul prevestitor şi semnalul de intrare;
$d_{sm} = 50$ m — distanţa de la semnal la primul macaz;
$l_d = 50$ m — lungimea diagonalei;
$l_u = 800$ m — lungimea utilă a liniei de trecere.

În cazul unei staţii centralizate electromecanic, pe o secţie cu viteza de 70 km/h, avem următoarea situaţie:

$$L_1 = \frac{1 \times 70 \times 1\,000}{60} + 100 + 1\,000 + 50 + 50 \cong 2\,400 \text{ m};$$

$$L_2 = \frac{1 \times 70 \times 1\,000}{60} + 100 + 1\,000 + 50 + 50 + 800 \cong 3\,200 \text{ m}.$$

Lungimea de dublare este deci L_2 (3,200 km), adică cea mai mare, care asigură încrucişarea din mers a celor 2 trenuri.

Dublarea parţială în varianta a II-a se face astfel ca la capetele de linie dublă, unde se trece din linie dublă în linie simplă sau invers, să se construiască linii de evitare, pentru asigurarea încrucişărilor la punctul respectiv.

Macazurile de trecere din linie simplă în linie dublă şi invers trebuie să fie cu tangentă mică, pentru a permite circulaţia peste ele cu viteza din linia curentă.

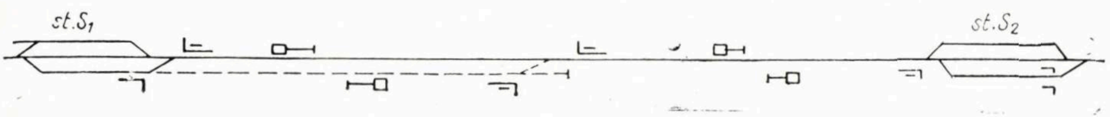
La punctele de racord ale liniei simple cu linia dublă trebuie să se înfiinţeze posturi de mişcare (deservite de impiegaţi de mişcare), cu macazuri centralizate şi acoperite de semnale mecanice.

APLICAŢIE PRACTICĂ

Pentru a vedea rezultatul practic al aplicării celor mai eficiente măsuri de sporire a capacităţii, vom analiza o secţie de circulaţie *A-B* de pe linia Bucureşti-Roşiori-Craiova, care, la darea în exploatare a acestei linii, avea o capacitate de 23 de perechi de trenuri, staţiile fiind asigurate cu chei fără bloc, iar trenurile remorcate cu locomotive cu aburi.

Datorită faptului că linia permite circulaţia trenurilor cu tonaje şi viteze mari — avînd o rezistenţă caracteristică numai de 6 kg/t şi curbe cu raza minimă de 600 m — întregul trafic de tranzit de pe alte secţii cu caracteristici mai grele s-a mutat pe secţia *A-B*, ceea ce a impus sporirea capacităţii liniei respective în termen scurt după darea în exploatare.

Fig. 2. *Schiţă pentru calculul lungimii minime a porţiunii dublate între două staţii consecutive*



Prin adoptarea instalaţiilor de centralizare electromecanică a staţiilor, capacitatea liniei a putut fi sporită în anul 1954 la 25 de perechi trenuri.

Ulterior, prin centralizarea electrodinamică a staţiei S_{15} (fig. 3) capacitatea secţiei s-a ridicat la 27 de perechi de trenuri.

Prin dieselizare, în anul 1963, capacitatea secţiei a crescut în continuare la 35 de perechi de trenuri.

Creşterea rapidă a traficului a impus sporirea mai departe a capacităţii acestei linii.

Metodele studiate au fost introducerea centralizării electrodinamice a staţiilor, introducerea blocului de linie automat combinat cu centralizarea electrodinamică, electrificarea şi dublarea.

Dintre toate aceste metode, în urma analizei făcute s-a ales dublarea liniei, deoarece necesarul de capacitate în viitor depăşeşte posibilităţile oferite de modernizarea instalaţiilor pe linie simplă.

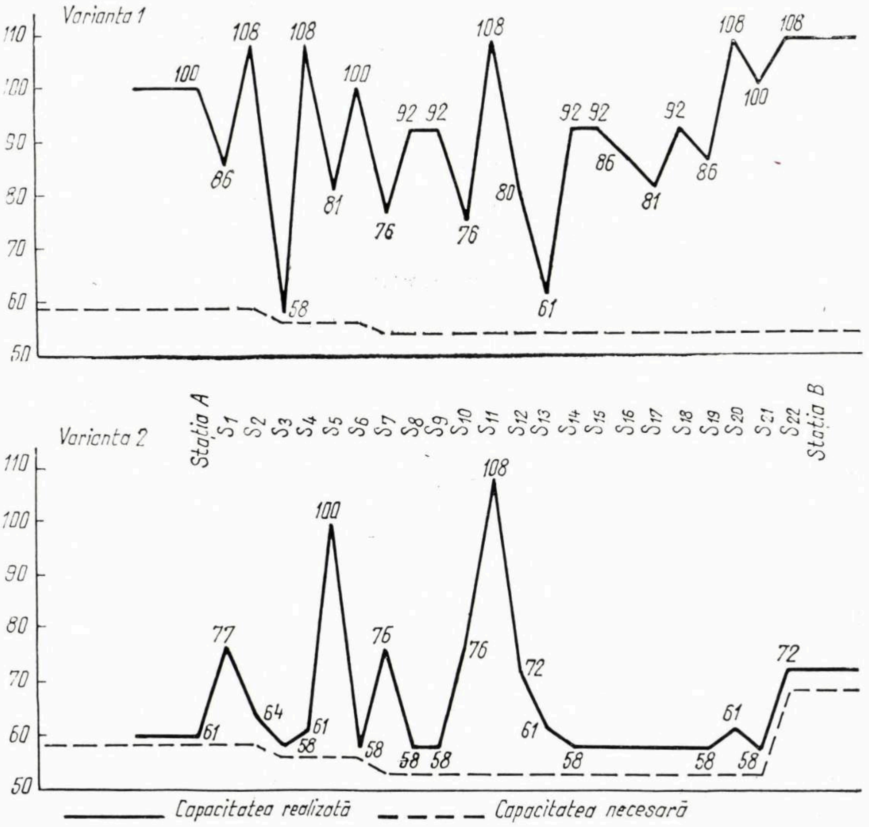


Fig. 3. *Anul 1980*: *Capacitatea realizată faţă de capacitatea necesară, în cele două variante*

Tabela 1

VARIANTA I: **Porţiunile de linie care urmează a fi dublate între anii 1966 şi 1980, pentru a putea face faţă traficului din anii 1970—1975 şi 1980**

	Staţia *A*	Staţia S_1	Staţia S_2	Staţia S_3	Staţia S_4	Staţia S_5	Staţia S_6	Staţia S_7	Staţia S_8	Staţia S_9	Staţia S_{10}	Staţia S_{11}	Staţia S_{12}	Staţia S_{13}	Staţia S_{14}	Staţia S_{15}	Staţia S_{16}	Staţia S_{17}	Staţia S_{13}	Staţia S_{19}	Staţia S_{20}	Staţia S_{21}	Staţia S_{22}	Staţia *B*	Total
Distanţa, în km		7,7	8,0	6,7	5,1	6,3	8,2	7,1	8,2	9,1	8,4	8,1	3,6	7,0	3,1	8,2	5,8	7,0	8,5	8,5	7,9	4,9	5,6	5,1	158,1
Porţiune de linie dublă existentă			■						■			■	■												27,9
Capacitatea la 1.V.1966		44	86	48	58	60	40	45	76	41	43	76	108	40	61	43	46	43	40	43	40	50	48	52	
Capacitatea necesară în 1970		49			46				45																
Dublare în 1966—1970		■		■			■	■		■	■			■		■		■	■	■	■				94,3
Capacitatea în 1970		100	86	108	58	60	81	100	76	92	92	76	108	80	61	92	46	86	81	92	86	50	48	52	
Capacitatea necesară în 1975		54			51				50																
Dublare în 1970—1975						■											■						■		17,7
Capacitatea în 1975		100	86	108	58	108	81	100	76	92	92	76	108	80	61	92	86	86	81	92	86	50	100	52	
Capacitatea necesară în 1980		58			56				55																
Dublarea 1975—1980																						■		■	10,0
Capacitatea în 1980		100	86	108	58	108	81	100	76	92	92	76	108	80	61	92	86	86	81	92	86	108	100	108	

Tabela 2

VARIANTA I: **Porțiunile de linie care urmează a fi dublate pînă în anul 1980 și valoarea lucrărilor necesare pentru a putea face față creșterii traficului**

Distanța care se dublează	Distanța dublată	Capacitatea înaintea dublării	Capacitatea necesară în 1970—1975—1980	Capacitatea după dublare	Valoarea lucrărilor în mii lei									Total mii lei
					Suprastructura 1966—1970	Terasament	Consolidare	Poduri	SCB	Construcții	Total	Organizarea șantierelor	Proiectare	
$S_{12}-S_{13}$	4,435	40	45	80	4 646	930	4 529	6 292	300	50	16 747	500	853	18 100
S_5-S_6	8,200	40	46	81	10 860	312	1 660	1 040	320	—	14 192	400	758	15 350
$S_{17}-S_{18}$	8,500	40	45	82	8 900	161	—	—	160	—	9 221	300	489	10 010
$S_{19}-S_{20}$	7,900	40	45	87	8 380	81	—	—	160	—	8 621	300	449	9 370
$A-S_1$	7,700	44	49	100	7 810	219	880	570	300	—	9 769	300	541	10 610
S_8-S_9	9,100	41	45	92	9 470	265	1 000	—	—	—	10 735	300	555	11 590
S_6-S_7	7,100	45	46	100	5 650	610	5 900	5 100	—	—	17 260	500	910	18 670
S_9-S_{10}	8,400	43	45	92	9 410	242	1 560	350	190	—	11 752	350	608	12 710
$S_{14}-S_{15}$	8,200	43	45	92	9 870	868	—	—	590	—	11 328	340	582	12 250
$S_{16}-S_{17}$	7,000	43	45	86	7 400	146	—	—	190	—	7 736	234	400	8 370
$S_{18}-S_{19}$	8,500	43	45	92	9 000	84	—	—	160	—	9 244	280	486	10 010
S_2-S_3	6,700	48	49	102	6 935	369	1 720	320	150	—	9 494	290	486	10 270
$S_{15}-S_{16}$	5,800	46	50	86	6 310	277	1 150	260	190	—	8 187	246	417	8 850
$S_{21}-S_{22}$	5,600	48	50	100	4 400	92	1 650	4 040	160	—	10 342	310	538	11 190
S_4-S_5	6,300	50	51	108	8 060	368	3 350	1 630	150	—	13 558	407	695	14 660
$S_{20}-S_{21}$	4,900	50	55	108	5 350	430	1 800	—	190	—	7 770	230	400	8 400
$S_{22}-B$	5,600	52	55	108	6 000	158	—	—	500	—	6 658	200	342	7 200
														197 610

Recapitulație

— lungimea totală de linie dublată în perioada 1966—1980 va fi de 119,935 km;
— costul total va fi de 197 610 000 lei (varianta I).

Dublarea secției A-B urmează să fie executată în mai multe etape eșalonate anual, în așa fel ca pînă în anul 1980 secția să fie dublată în cea mai mare parte. Față de situația liniei, aceasta este și soluția cea mai economică.

În studiul făcut nu s-a analizat însă care din cele 2 variante de dublare este mai economică, ținînd seamă de necesarul de capacitate în timp, de economicitate și de costul de exploatare.

Datorită acestui fapt, s-a aplicat metoda clasică de dublare a întregilor distanțe dintre stații (varianta I). Pînă în prezent au fost dublate patru distanțe.

CONSIDERAȚII ECONOMICE

Pentru a vedea însă care din cele 2 variante enunțate este mai economică, satisfăcînd în același timp și necesarul de capacitate, ele au fost analizate din punct de vedere al capacității, al valorii de investiție în timp și din punct de vedere al costului de exploatare și întreținere.

Față de necesarul de capacitate pînă în anul 1980 (de 58 de perechi de trenuri), trebuie ca în varianta I (tabela 1), să se dubleze 17 distanțe de stații, în lungime de 119,935 km, cu un cost de 197 610 000 lei (tabela 2).

În varianta a II-a, pentru realizarea capacității de 58 de perechi de trenuri în anul 1980, este necesar să se dubleze tot 17 distanțe (tabela 3). Lungimea totală este însă de numai 51,700 km, dublîndu-se astfel porțiuni de 3,2 și 5 km între stații. Costul lucrărilor se ridică la suma de 95 740 000 lei.

Costul întreținerii și amortismentului în varianta I pînă în anul 1980 se evaluează la suma de 91 396 375 lei.

Costul întreținerii și amortismentul în varianta a II-a, pînă în anul 1980, se evaluează la suma de 41 342 700 lei, iar costul exploatării și întreținerii posturilor de mișcare (la care s-ar folosi 60 de impiegați de mișcare) se evaluează la 15 366 000 lei.

Comparînd cele două variante între ele, se vede că în ambele cazuri se asigură aceeași capacitate, însă, în prima variantă, dublîndu-se întreaga distanță dintre stații (adică pe o lungime de 6—8 km), se creează rezerve de capacitate pe porțiunile dublate de 28—50

Tabela 3

VARIANTA II : **Porțiuni de linie care urmează a fi dublate parțial între anii 1970 și 1975 și 1975—1980, pentru a putea face față traficului din anii 1975 și 1980**

	Stația A	Stația S_1	Stația S_2	Stația S_3	Stația S_4	Stația S_5	Stația S_6	Stația S_7	Stația S_8	Stația S_9	Stația S_{10}	Stația S_{11}	Stația S_{12}	Stația S_{13}	Stația S_{14}	Stația S_{15}	Stația S_{16}	Stația S_{17}	Stația S_{19}	Stația S_{19}	Stația S_{20}	Stația S_{21}	Stația S_{22}	Stația B	Total
Distanța, km		7,7	8,0	6,7	5,1	6,3	8,2	7,1	8,2	9,1	8,4	8,1	3,6	7,0	3,1	8,2	5,8	7,0	8,5	8,5	7,9	4,9	5,6	5,1	158,1
Porțiune de linie dublă existentă			8,0						8,2			8,1	3,6												27,9
Capacitatea în 1966		44	86	48	58	50	40	45	76	41	43	76	108	40	61	43	46	43	40	43	40	50	48	52	
Capacitatea necesară în 1970			49			46										45									
Dublarea parțială 1966 — — 1970		3,2		2,4			8,2	2,9		3,8	3,2			4,4		2,8		2,4	3,2	3,2	2,4				42,1
Capacitatea în 1970		61	86	64	58	50	81	58	76	58	58	76	108	80	61	58	46	58	58	58	58	50	48	52	
Capacitatea necesară în 1975			54			51										50									
Dublare parțială 1970— — 1975						2,4											2,4						2,4		7,2
Capacitatea în 1975		61	86	64	58	60	81	58	76	58	58	76	108	80	61	58	58	58	58	58	58	50	58	52	
Capacitatea necesară în 1980			58			56										55									
Dublare parțială 1975 — — 1980																						2,4			2,4
Capacitatea în 1980		61	86	64	58	60	81	58	76	58	58	76	108	80	61	58	58	58	58	58	58	58	58	70*	

* Măsură specială

de perechi de trenuri, rezerve nefolosite pînă după anul 1980 (fig. 3).

Din punct de vedere al costului de investiție, varianta a II-a este mai ieftină cu 101 870 000 lei, sumă a cărei cheltuire poate fi amînată pentru o perioadă de peste 15 ani.

Din punct de vedere al costului întreținerii, amortismentului și exploatării, varianta a II-a este mai ieftină cu 34 687 675 lei.

Varianta a II-a are în schimb o productivitate mai redusă, impunînd folosirea unui număr de 60 impiegați de mișcare și a 3 curățitori de ace, care nu sînt necesari în varianta I.

Un alt dezavantaj al variantei a II-a este acela că, la trecerea la dublarea totală a liniei, adică după circa 15 ani de folosire, se părăsesc cabinele de acari de la posturile de mișcare, care costă circa 800 000 lei.

În final, în afară de aceste dezavantaje, varianta a II-a este mai economică, deoarece asigură aceeași capacitate, cu economii importante la costul de investiție, întreținere, amortisment și exploatare.

ALTE DUBLĂRI DE LINIE ȘI CONCLUZII

Menționăm că în regionala Craiova s-a aplicat acest sistem pe o secție magistrală, dublîndu-se linia pe o distanță de circa 3,3 km. Aceasta a condus la o sporire a capacității secției cu 7 perechi de trenuri și la o mai bună utilizare a locomotivelor.

Această variantă a II-a se aplică curent în străinătate, ținîndu-se cont de economia realizată la investiții, întreținere, amortisment și exploatare. Mai mult, în unele țări s-a trecut la desființarea parțială a unor linii duble.

Etapa viitoare de sporire a capacității liniilor și de întărire a siguranței circulației are la bază aplicarea blocului de linie automat și a instalației tip dispecer. Pe liniile dublate parțial, acest sistem are o eficacitate mare, ducînd la rezerve tehnice maxime și asigurînd aproape în totalitate încrucișările pe linie dublă ale trenurilor.

Față de acestă situație se propune ca, în mod experimental, varianta a II-a să fie aplicată pe linia București-Craiova împreună cu blocul de linie automat, folosind instalațiile actuale de centralizare electromecanică din stații.

Lucrările urmează să fie extinse în continuare și pe alte secții, simultan cu introducerea instalației dispecer, totul constituind metoda cea mai eficace și mai economică de sporire a capacității secțiilor de circulație.

Protecţia mesajelor de comandă in instalaţiile de centralizare tip dispecer

Marius MARIŞ

În instalaţiile de centralizare de tip dispecer, comanda diferitelor relee de execuţie de la posturile locale este realizată cu ajutorul unui singur circuit bifilar pe care sînt transmise mesaje codificate, spre deosebire de instalaţiile de centralizare, unde releele de execuţie sînt comandate prin circuite directe şi separate.

NECESITATEA ŞI CONDIŢIILE PROTECŢIEI

Deoarece transmiterea, recepţionarea şi descifrarea mesajelor codificate necesare pentru comanda diferitelor relee de execuţie din posturile locale pot fi perturbate şi pentru ca din această cauză să nu se execute comenzi eronate, sînt luate măsuri speciale de protecţie.

Structura mesajelor de comandă codificate folosite în instalaţiile noastre comportă un număr fix de 19 impulsuri, numerotate de la zero la 18. Dintre aceste impulsuri o parte sînt active sau, în alţi termeni, au valoarea logică *1*, iar altă parte sînt pasive, respectiv au valoarea logică *0*.

Impulsul zero serveşte pentru definirea naturii mesajului : de comandă sau control. În cazul mesajului de comandă, acest impuls serveşte şi pentru ocuparea circuitului de transmitere a mesajelor codificate, întrucît mesajul de comandă are prioritate asupra mesajului de control. Acest impuls are totdeauna valoarea logică *1*.

Următoarele şase impulsuri (cu numărul *1* la *6*) conţin adresa mesajului, respectiv postul local unde urmează să se execute o comandă. Dintre aceste şase impulsuri, totdeauna numai trei trebuie să aibă valoarea logică *1*.

Deci, pentru motive de protecţie, din cele $2^6 = 64$ mesaje ce se pot forma cu şase cifre binare (zero şi unu), numai

$$C_6^3 = \frac{6\cdot5\cdot4}{1\cdot2\cdot3} = 20 \text{ mesaje}$$

fac parte din codul folosit pentru definirea adresei posturilor locale.

Un astfel de cod este un cod ponderat, deoarece toate mesajele din cod au ponderea trei (trei cifre de 1).

Partea de adresă a mesajului va fi deci de forma :

111000 011100 001110 000111
110100 011010 001101 etc.

Codurile astfel construite sînt detectoare de erori. În adevăr, în cazul în care, din cauza unor perturbaţii la recepţionarea mesajului, ar apărea mai multe sau mai puţine impulsuri cu valoarea logică *1*, partea de adresă a mesajului nu va fi acceptată de nici un post local şi deci comanda eronată nu va fi executată.

Codurile ponderate nu sînt însă protejate contra erorilor care modifică simultan o valoare logică *0* în *1* şi invers, deoarece în acest caz nu se schimbă ponderea mesajelor.

Dacă notăm cu p probabilitatea de a se produce o eroare la o cifră, atunci probabilitatea ca un mesaj de şase cifre să conţină o cifră eronată va fi :

$$p\,(1-p)^5 \cong p,$$

iar ca să conţină două cifre eronate :

$$p^2\,(1-p)^4 \cong p^2.$$

Deci dacă probabilitatea este ca la 100 de mesaje să apară un impuls eronat, atunci probabilitatea apariţiei a două impulsuri eronate simultan va fi o dată la 10 000 de mesaje.

Trebuie avut în vedere însă faptul că un mesaj care conţine numai o singură eroare poate fi totdeauna recunoscut ca eronat, iar din cele care conţin două erori, numai erorile care afectează grupe de cifre de forma 01 sau 10 nu vor fi detectate; cele de forma 11 şi 00 vor putea fi detectate.

Raţionamentul poate merge şi mai departe, ajungînd la concluzia că în mod practic un cod ponderat este suficient de bine protejat, deoarece din toate mesajele afectate în toate modurile posibile de erori numai un procent de $\frac{20}{64} \times 100 = 30\%$ nu pot fi detectate, însă probabilitatea producerii lor este foarte mică (cel mult p^2).

REALIZAREA TEHNICĂ

Aceste posibilităţi teoretice trebuie însă realizate cu mijloace tehnice corespunzătoare în instalaţii.

În instalaţiile dispecer folosite la noi, aceste măsuri de protecţie se realizează cu ajutorul releelor numărătoare din descifratorul postului local, după schema din fig. 1.

Pentru a se realiza sincronizarea între numărarea impulsurilor ce se transmit de către postul central şi numărarea celor care se recepţio-

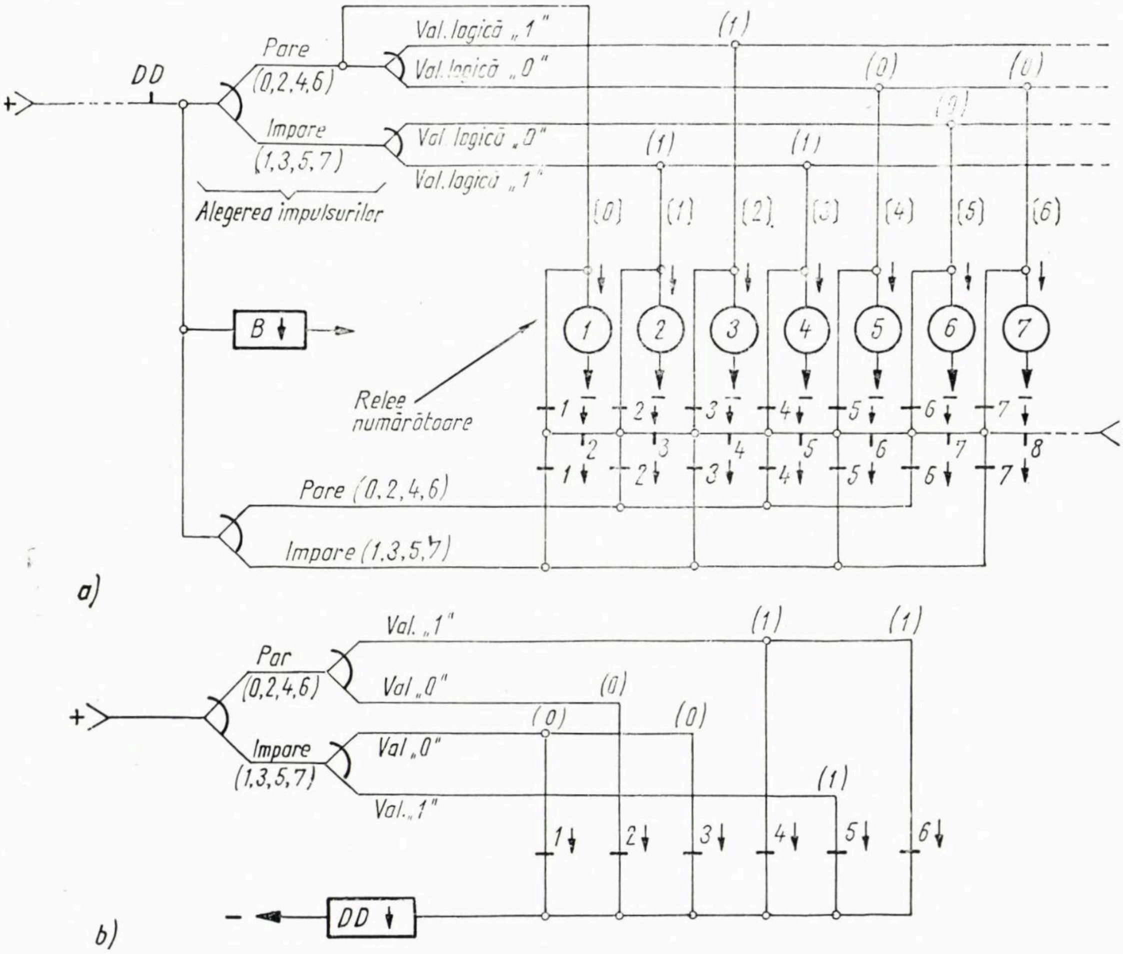


Fig. 1. *Schemă simplificată pentru recepţionarea adresei mesajului*

a — schemă pentru numărarea impulsurilor; *b* — schemă pentru verificarea valorilor logice ale impulsurilor

nează la posturile locale, impulsurile pare şi cele impare sînt transmise de frecvenţe diferite şi anume frecvenţe de 800 Hz pentru cele pare şi 600 Hz pentru cele impare. Pentru a deosebi impulsurile cu valoarea logică *1* de cele cu valoare logică *0*, pentru impulsurile care trebuie să aibă valoarea logică *1* se folosesc frecvenţele de 700 Hz pentru cele cu ordin par şi de 500 Hz pentru cele cu ordin impar. Rezultă deci că două impulsuri succesive sînt întotdeauna transmise pe frecvenţe diferite, iar la schimbarea frecvenţei se produce excitarea releului numărător următor.

Pentru numărarea impulsurilor, la posturile locale fiecare releu numărător este alimentat de la barele corespunzătoare impulsurilor pare, respectiv celor impare.

În plus, deoarece este necesar ca prin adresa mesajului să se selecteze numai un singur post local, releele numărătoare corespunzătoare (2... 7) trebuie alimentate de la barele cu valori logice corespunzătoare adresei mesajului.

În fig. 1 este exemplificat cazul unui post local care are adresa 111000. Prescurtat, adresa se notează prin cifrele care reprezintă locul celor trei impulsuri cu valoarea logică *1*; pentru exemplul din figură, adresa (sau indicativul) postului local este 123.

Ca urmare celor de mai sus, releul numărător *1*, care corespunde impulsului par zero, este legat la bara impulsurilor pare; releul numărător *2* este legat la bara impară cu valoarea logică *1*, releul numărător *3* este legat la bara pară cu valoare logică *1*; releul numărător *4* este legat la bara impară cu valoarea logică *1*, iar releele numărătoare *5*, *6* şi *7* sînt legate la barele pare, respectiv impare, cu valoarea logică *0*.

Releele numărătoare primesc alimentare şi se excită pe măsura sosirii impulsurilor corespunzătoare, cu condiţia ca releul numărător anterior să fie excitat. Excepţie face releul numărător *1* (pentru impulsul zero), care se excită imediat ce soseşte acest impuls, cu condiţia ca releul *B* să fie încă dezexcitat. Acest releu are un rol special, acela de a nu permite reexcitarea releului numărător *1* decît după excitarea releului numărător *10*, deoarece cele 19 impulsuri se numără numai cu 10 relee, dintre care primele

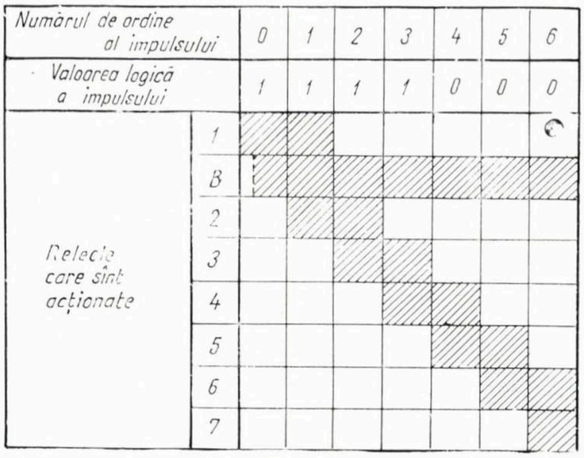

Numărul de ordine al impulsului
0
1
2
3
4
5
6
Valoarea logică a impulsului
1
1
1
1
0
0
0
Releele care sînt acționate
1
B
2
3
4
5
6
7

Fig. 2. *Succesiunea acționării releelor numărătoare de impulsuri (căsuțele hașurate arată că releul respectiv, pe durata impulsului corespunzător, este excitat; în stare normală, toate releele sînt dezexcitate)*

nouă se excită de două ori la recepționarea unui mesaj de comandă. Restul releelor numărătoare se excită numai dacă releul *B* s-a excitat.

Un releu numărător rămîne excitat pe durata a două impulsuri, așa cum rezultă din figura 2. În acest scop, fiecare releu numărător are cîte un circuit de automenținere alimentat prin două căi, una care servește a menține releele numărătoare excitate pe timpul schimbării armăturii releelor de alegere a impulsurilor, iar cealaltă cale este alimentată de la barele pare pentru impulsurile cu ordin impar și invers.

Cînd de la postul central se transmit impulsurile care constituie adresa mesajului, acestea sînt recepționate de toate posturile locale. Dacă însă chiar numai un impuls nu corespunde ca valoare logică a adresei (indicativului) postului local, atunci intră în funcțiune circuitul din figura 1 *b* și se excită releul de dezacord *DD*, care oprește recepționarea în continuare a mesajului. În acest scop, releul *DD* primește alimentare prin contactele releelor numărătoare, însă de la bara de valoare logică inversă valorii logice corespunzătoare indicativului. De exemplu, prin contactele releelor numărătoare *1*, *2*, *3*, releul de dezacord primește alimentare de la barele de valoare logică *0* iar prin cele ale releelor numărătoare *4*, *5*, *6* de la barele de valoare logică *1*.

În felul acesta, dacă în adresa mesajului sînt mai mult sau mai puțin de trei impulsuri de valoarea logică *1*, aceste mesaje nu se recepționează de nici unul din posturile locale, deoarece contactul releului de dezacord *DD* taie alimentarea schemei din fig. 1 *a*.

În continuare, conform structurii mesajelor de comandă, după impulsurile care conțin adresa urmează impulsurile care conțin mesajul propriu-zis, în cazul instalațiilor de centralizare tip dispecer, comanda releelor de execuție din postul local selectat.

În acest scop, releele de execuție sînt împărțite în grupe și prin structura mesajului se alege în prealabil grupa și apoi releul de execuție propriu-zis.

Pentru selectarea grupei servesc impulsurile cu numărul *7...9* și *18*, iar pentru alegerea releului de execuție dintr-o anumită grupă impulsurile cu numărul *10...17*.

Selectarea grupei se face printr-un cod ponderat, cu ponderea doi. Deci din cele $2^4 = 16$ combinații care se pot face cu patru cifre binare sînt alese pentru cod numai cele cu ponderea doi.

$$C_4^2 = \frac{4\cdot 3}{1\cdot 2} = 6 \text{ combinații.}$$

Deci sînt posibile șase grupe, al căror indicativ este de forma:

1100	0110	0011
1010	0101	
1001		

Și aici cifra 1 reprezintă valoarea logică *1* iar cifra *0*, valoarea logică *0*. Este de menționat că din impulsurile care definesc indicativul grupei face parte și ultimul impuls cu numărul 18, aceasta pentru ca releul de execuție să nu fie selectat decît atunci cînd s-au primit toate cele 19 impulsuri care formează mesajul de comandă și numai dacă toate releele numărătoare au funcționat corect.

Protecția contra perturbațiilor este realizată și în acest caz în mod similar ca și în cazul adresei mesajului. Din totalul de combinații eronate nu se poate detecta un procent de:

$$\frac{6}{16} \times 100 = 37\ \%.$$

Însă probabilitatea apariției unei combinații eronate care să nu poată fi detectată este în acest caz foarte mică și anume $p^2\ (1-p)^2 \cong p^2$, dacă p este probabilitatea apariției unei singure erori.

În mod practic, în instalație această protecție este realizată conform schemei din fig. 3.

Se observă că pentru selectarea grupei se folosesc trei relee auxiliare *7S*, *8S* și *9S*, care primesc alimentarea prin contactele releelor numărătoare *7...9*, excitate, în prima decadă de numărare, de la barele de selectare a impulsurilor cu valori logice *1*. Cu alte cuvinte, aceste relee primesc alimentare numai dacă impulsurile numerotate *7...9* au valoarea logică *1*.

Cu ajutorul contactelor releelor auxiliare și cu contactul numărător *8*, în a doua decadă de numărare se selectează grupa. Se observă din schemă că releele de grupă *Gr 1...Gr 6* primesc alimentare prin contactele înseriate ale celor trei relee auxiliare (*7S*, *8S*, *9S*) și al releului numărător *8*. Contactul acestui din urmă releu poate stabili alimentarea releelor de grupă după bara impulsurilor pare de valoare logică *1* sau *0*, după

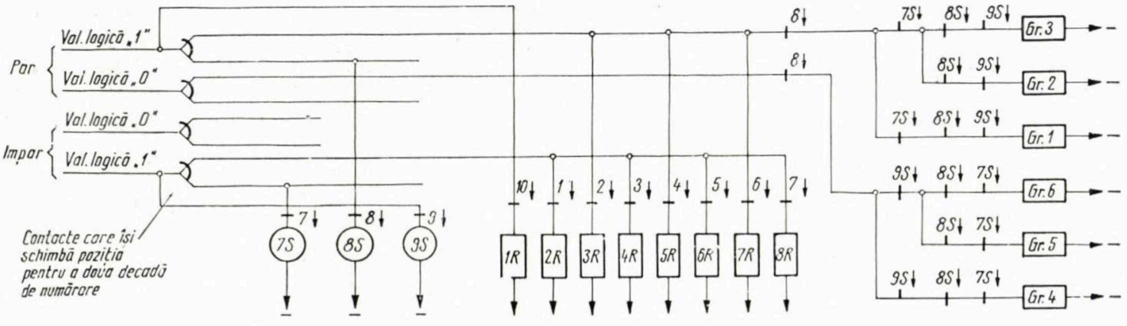


Fig. 3. *Schemă simplificată pentru alimentarea releelor auxiliare 7S, 8S, 9S, a releelor registratoare 1R...8R și a releelor de grupă Gr 1...Gr 6*

cum impulsul cu numărul 18 are valoarea logică *1* sau *0*. În funcție de valoarea logică a acestui impuls este necesar să fie excitat sau unul sau două din releele auxiliare *7S*, *8S*, *9S*. Se observă că, dacă din cauza unor perturbații în grupul celor 4 impulsuri de selectare a grupei, impulsurile numerotate *7*...*9* și *18* ar apărea mai mult de două sau mai puțin de două impulsuri cu valoare logică *1*, nu poate primi alimentare nici un releu de grup și deci un mesaj de comandă astfel eronat nu va fi executat.

Pentru simplificarea schemei din fig. 3 nu sînt arătate circuitele de automenținere a releelor auxiliare *7S*, *8S*, *9S* și a releelor de grupă *Gr* 1...*Gr 6*, circuite care de fapt servesc pentru memorarea de către aceste relee a impulsurilor corespunzătoare pînă la excitarea releelor de execuție.

Alegerea releelor de execuție dintr-o grupă se face cu ajutorul impulsurilor *10* pînă la *17*. Un exemplu de utilizarea acestor impulsuri este arătat în fig. 4. Cifrele *11*...*14* și *61*...*64* indică stabilirea parcursurilor într-o stație cu patru linii, fie în extremitatea *X* (11...14), fie în extremitatea *Y* (61...64).

Inițialele *FS* arată că parcursul se stabilește fără punerea pe liber a semnalelor inițiale; I_x și I_y arată că urmează a se stabili un parcurs de intrare din sensul *X* respectiv *Y*; inițialele E_x și E_y arată că urmează a se stabili un parcurs de ieșire spre *X* sau spre *Y*; iar inițialele *CM* indică permiterea executării manevrelor de la coloanele de manevră din extremitatea *X* respectiv *Y*.

Din acest exemplu este de reținut:

a — că parcursurile din extremitatea *X* respectiv *Y* a unei stații de cale simplă fiind incompatibile între ele sînt aranjate în grupe separate, grupa *1* respectiv *6*;

b — că în cadrul aceleiași grupe pentru definirea unui parcurs se folosesc două informații, una care indică linia (11...14 respectiv 61...64), alta care definește natura, respectiv sensul parcursului, intrare (I_x respectiv I_y), ieșire (E_x respectiv E_y) sau numai manevrarea macazurilor, fără punerea pe liber a semnalelor (*FS*); s-a ales acest mod de definire a parcursurilor deoarece cere un număr mai redus de impulsuri (4 + + 3 = 7) decît dacă fiecare parcurs în parte ar fi fost definit printr-un impuls (4×3 = 12).

Rezultă deci că dintre impulsurile *10*...*13* și *15*...*17*, două trebuie să aibă valoare logică *1*; impulsul *14* în grupa *1* și *6* este ales pentru a permite mișcările de manevră de la coloanele de manevră respective;

c — că parcursurile din aceeași grupă sînt incompatibile între ele; incompatibilitățile se exclud prin schemele instalațiilor de centralizare din posturile locale.

În consecință, nu mai este necesară protejarea codului din această parte a mesajelor de comandă.

După cum se poate urmări în schema simplificată din fig. 3, fiecare impuls de valoare logică *1* din această parte a mesajului este memorat de către un releu registrator *1R*...*8R*, care primește alimentare de la barele pare sau impare de valoare logică *1*, după rangul impulsului

Fig. 4. *Exemplu de repartizare a releelor de execuție pe grupe*

Grup / Impuls	1	2	3	4	5	6	Releu
10	11					61	1R
11	12					62	2R
12	13					63	3R
13	14					64	4R
14	CM					CM	5R
15	FS					FS	6R
16	Ix	Apel CM				Iy	7R
17	Ey					Ex	8R

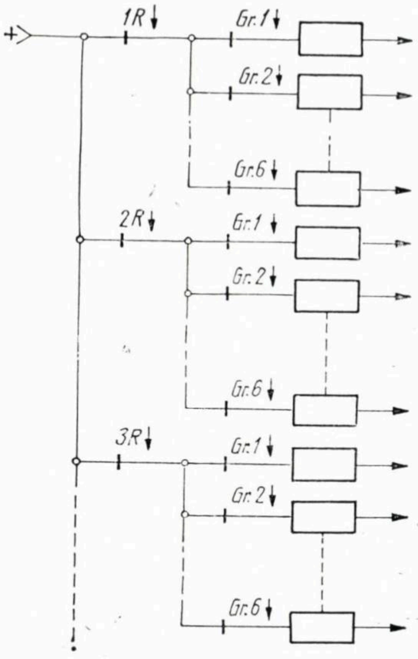


Fig. 5. *Exemplu de conectare a releelor de execuție*

și prin contactul releului numărător corespunzător în a doua decadă de numărare, cu excepția releului *1R*.

Schema după care se aleg releele de execuție este prezentată în fig. 5 și, după cum se poate observa, alimentarea fiecărui releu de execuție este condiționată de excitarea unui releu de grup și a unui releu registrator. Ca urmare a modului de definire a parcursurilor, pentru stabilirea unui parcurs trebuie să se excite două relee de execuție.

SITUAȚII PRACTICE SPECIALE

Structura mesajelor de comandă analizată corespunde instalațiilor de centralizare tip dispecer pentru secții de circulație, instalații caracterizate printr-un număr oarecare de posturi locale (cel mult 20) și printr-un număr relativ redus de relee de execuție la fiecare post local (cel mult *6* × *8* = 48).

Cu ocazia proiectării instalațiilor de centralizare dispecer din nodurile Dej, Suceava și Petroșani, s-a ivit situația ca numărul posturilor locale să fie foarte mic, unul sau două posturi locale, în schimb numărul releelor de execuție într-un post local să fie mult mai mare de 48.

Evident, în aceste cazuri nu mai puteau fi folosite mesaje cu structura analizată, deoarece partea de adresă a mesajului devenea inutilă, iar partea de selectare a releelor de execuție era insuficientă.

Ca urmare a acestui fapt s-a propus să se reunească partea de adresă și cea de selectare a grupei, utilizînd impulsurile *1*. . . *9* pentru selectarea grupei, iar impulsurile *10*. . . *17* pentru alegerea releelor de execuție în cadrul aceleiași grupe.

Pe această linie, s-a propus pentru alegerea grupei un cod de nouă cifre de pondere trei, cu acest cod putîndu-se selecționa un număr de

$$C_9^3 = \frac{9\cdot 8\cdot 7}{1\cdot 2\cdot 3} = 84 \text{ mesaje}$$

din totalul de $2^9 = 512$ mesaje posibile, în cadrul fiecărei grupe putînd fi alese opt relee de execuție, în total deci 84 × 8 = 672 relee de execuție.

În consecință, în locul selectării indicativului postului local s-au introdus în plus șase relee auxiliare *1S*. . . *6S*, care, împreună cu cele trei existente *7S*, *8S*, *9S*, formează un grup de nouă relee auxiliare *1S*. . . *9S*. Aceste relee primesc alimentare de la barele pare și impare de valoare logică *1* prin contactele stabilite ale releelor următoare *1* la *9* excitate. Deci, fiecare releu auxiliar este folosit pentru memorarea valorii logice *1* a impulsului corespunzător, iar releele registratoare *1R*. . . *8R* pentru memorarea valorii logice *1* a impulsurilor numerotate *10* la *17*. Impulsul cu numărul *18* este folosit în toate mesajele de comandă cu valoarea logică *0*.

Selectarea releelor de grupă *Gr 1*. . . *Gr 15* este realizată prin conectarea în serie a contactelor a trei relee auxiliare care memorează impulsurile cu valoarea logică *1*, conform schemei simplificate din fig. 6 (nu sînt arătate circuitele de automenținere).

În timpul verificării instalațiilor s-a constatat că la transmiterea unui mesaj de comandă cu structura astfel concepută, apăreau uneori două sau mai multe comenzi necuprinse în mesajul de comandă emis, fără ca în primul moment să se poată explica în mod satisfăcător acest deranjament.

Ulterior, analizîndu-se mai atent modul de realizare a schemei de selectare a grupei, s-a constatat că această schemă nu realizează protecția teoretic posibilă în cazul codurilor ponderate.

În adevăr, dacă din cauza unei perturbații apar mai mult de trei impulsuri cu valoarea logică *1*, din cele nouă impulsuri care selectează grupa se selectează mai multe relee de grupă ; cu alte cuvinte, un mesaj astfel eronat nu este recunoscut de schemă și se execută. De exemplu, dacă în locul unui mesaj de forma :

111000000,

care selectează releul de grupă G_r *1*, apar mesaje de forma :

111 100 000
111 100 100
111 111 110,

se vor selecta simultan releele de grupă *Gr 1* și *Gr 2* în primul caz, *Gr 1*, *Gr 2* și *Gr 5* în al doilea caz și *Gr 1*, *Gr 2*, *Gr 3*, *Gr 4*, , *Gr 5* și *Gr 6* în cel de al treilea caz, ceea ce evident este

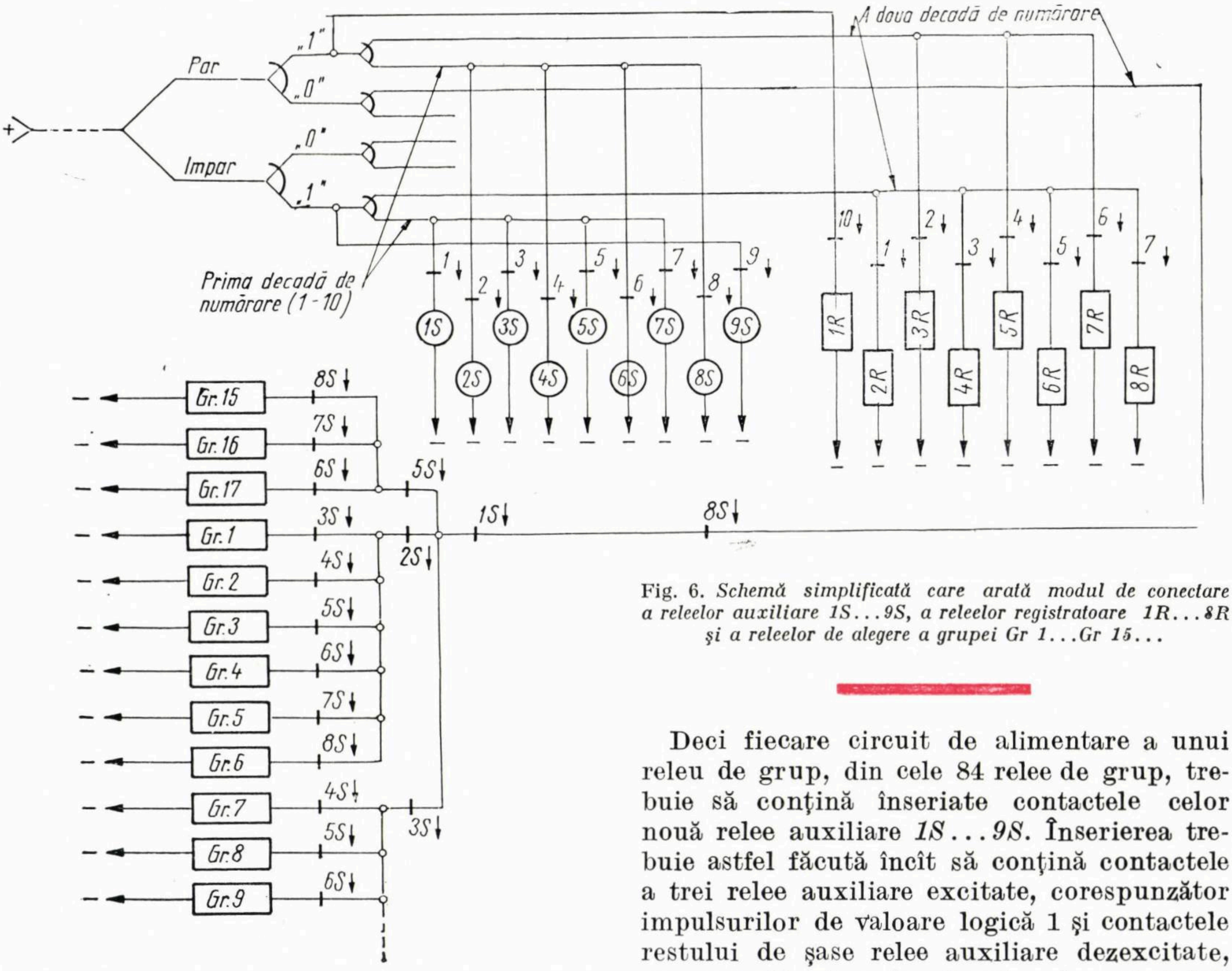


Fig. 6. *Schemă simplificată care arată modul de conectare a releelor auxiliare 1S...9S, a releelor registratoare 1R...8R și a releelor de alegere a grupei Gr 1...Gr 15...*

contrar principiului de detectare a mesajelor eronate.

Pentru remedierea situației s-a propus o altă schemă pentru selectarea releelor de grupă. Această schemă este arătată principial în fig.7.

Deosebirea între această schemă și cea din fig. 6 constă în aceea că, în cazul unui mesaj eronat, cu mai mult de trei impulsuri de valoare logică *1*, se va selecta numai un singur releu de grupă, în funcție de numărul de ordine al primelor trei impulsuri de valoare logică *1*.

Totuși, nici această schemă nu corespunde principiului, posibil de realizat, ca un mesaj cu mai mult de trei impulsuri cu valoarea logică *1* să fie recunoscut ca eronat și deci să nu fie executat. Trebuie menționat că dacă sînt mai puțin de trei inpulsuri cu valoarea logică *1*, mesajul nu se execută nici în cazul schemei din fig. 6 și nici în cazul schemei din fig. 7.

Pentru a se realiza o schemă corectă de selectare a releelor de grupă, trebuie să se țină seama de toate cele nouă relee auxiliare *1S*... *9S*.

Deci fiecare circuit de alimentare a unui releu de grup, din cele 84 relee de grup, trebuie să conțină înseriate contactele celor nouă relee auxiliare *1S*... *9S*. Înserierea trebuie astfel făcută încît să conțină contactele a trei relee auxiliare excitate, corespunzător impulsurilor de valoare logică 1 și contactele restului de șase relee auxiliare dezexcitate, corespunzător impulsurilor de valoare logică 0.

O astfel de combinație de contacte cere un număr mare de contacte pentru releele *1S*... *9S*, în special cele care sînt folosite în ultima treaptă de selecție.

Pentru a se reduce numărul de contacte pe relee se mai poate introduce încă o treaptă suplimentară de relee auxiliare. Dacă notăm convențional cele trei grupe de cîte trei relee cu inițialele *a*, *b* și *c* și folosim indici conform

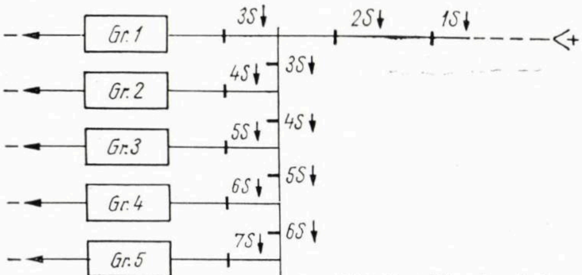


Fig. 7. *Altă schemă de principiu pentru selectarea releelor de grupă*

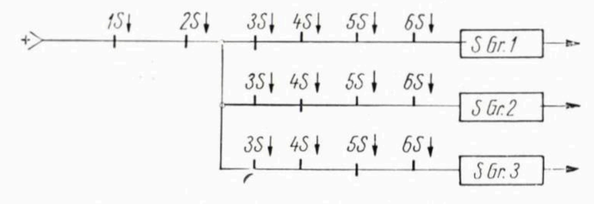


Fig. 8. Schemă simplificată pentru selectarea supragrupelor

tabelei, vor fi necesare încă 3 × 8 = 24 de relee auxiliare, ale căror contacte pot fi grupate

1 S	*2 S*	*3 S*	*a*	*4 S*	*5 S*	*6 S*	*b*	*7 S*	*8 S*	*9 S*	*c*
1	1	1	a_{123}	1	1	1	b_{123}	1	1	1	c_{123}
1	1	0	a_{12}	1	1	0	b_{12}	1	1	0	c_{12}
1	0	1	a_{13}	1	0	1	b_{13}	1	0	1	c_{13}
0	1	1	a_{23}	0	1	1	b_{23}	0	1	1	c_{23}
1	0	0	a_1	1	0	0	b_1	1	0	0	c_1
0	1	0	a_2	0	1	0	b_2	0	1	0	c_2
0	0	1	a_3	0	0	1	b_3	0	0	1	c_3
0	0	0	a_0	0	0	0	b_0	0	0	0	c_0

în principiu în următoarele variante, pentru selecționarea celor 84 de relee de grupă:

$$\begin{array}{ccc@{\qquad}ccc@{\qquad}ccc}
c_0 & b_1 & a_{12} & c_1 & b_1 & a_1 & c_0 & b_0 & a_{123} \\
 & & a_{12} & & & a_2 & b_0 & a_0 & c_{123} \\
 & & a_{23} & & & a_3 & a_0 & c_0 & b_{123} \\
 & b_2 & a_{12} & & b_2 & a_1 & & & \\
 & & a_{13} & & & a_2 & & & \\
 & & a_{23} & & & a_3 & & & \\
 & b_3 & a_{12} & & b_3 & a_1 & & & \\
 & & a_{13} & & & a_2 & & & \\
 & & a_{23} & & & a_3 & & & \\
b_0 & a_1 & c_{12} & c_2 & b_1 & a_1 & & & \\
 & & c_{13} & & & a_2 & & & \\
 & & c_{23} & & & a_3 & & & \\
 & a_2 & c_{12} & & & & & &
\end{array}$$

O altă soluție mai potrivită poate fi realizată dacă se introduc supragrupe, selectate de primele șase relee auxiliare *1S*. . .*6S* și păstrînd selectarea grupelor ca în varianta originală (impulsurile *7*, *8*, *9* și *18*); de asemenea, se păstrează în aceeași formă și releele registratoare *1R*. . .*8R*.

În acest caz, dacă folosim același cod ponderat ca și pentru selectarea adresei, vom putea selecta 20 de supragrupe. Ținînd seamă și de cele 6 grupe selectate în mod normal, se vor putea selecta în total 20 × 6 × 8 = 960 de relee de execuție.

Evident, dacă nu este necesar să se selecteze toate releele de execuție, atunci ne putem mulțumi și numai cu selectarea a două sau trei supragrupe, după schema din fig. 8.

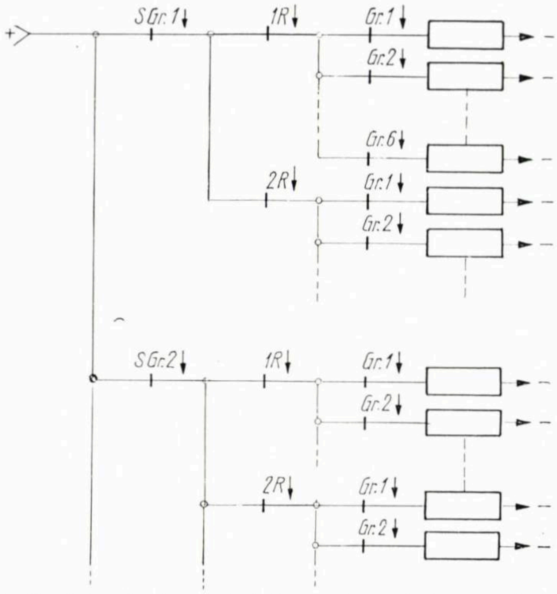


Fig. 9. *Schemă de principiu pentru selectarea releelor de execuție cu ajutorul releelor de grupă, a releelor registratoare și a releelor de supragrupă (fără circuite de automenținere)*

În continuare, selectarea releelor de grupă *Gr 1*. . . *Gr6* se va face după o schemă identică cu cea din fig. 3, iar a releelor de execuție după o schemă similară cu cea din fig. 5, în care s-a înseriat cîte un contact al releelor de selectare a supragrupelor (fig. 9).

O altă soluție corectă se poate obține pentru cazul în care avem un număr redus de posturi locale care au mai mult de 48 de relee de execuție, folosind mai multe adrese pentru același post local (de exemplu, atribuind fiecărei extremități de stație cîte un indicativ).

În acest caz, este evident că posturile locale trebuie să aibă mai multe celule descifratoare, alimentate de la aceleași bare de selectare a impulsurilor.

Soluția cea mai potrivită, bineînțeles din cele corecte, trebuie aleasă aceea care implică cel mai mic număr de relee, cu cele mai puține contacte.

CONCLUZII

a—Deranjamentele apărute în instalații trebuie analizate cu multă atenție, pentru a se putea descoperi adevăratele cauze care le generează și în consecință a se putea lua măsuri pentru înlăturarea lor.

b — O soluție care este corectă din punct de vedere teoretic trebuie realizată corect și în mod practic, altfel avantajele rămîn numai teoretice.

Ca o consecință a celor de mai sus, a fost necesar să se modifice soluția adoptată în complexele Dej și Suceava în ceea ce privește schema de selectare a grupelor în care sînt împărțite releele de execuție a posturilor locale comandate din aceste stații.

Determinarea eforturilor la care este supus sabotul de mînă în timpul frînării vagonului

Prof. ing. **I. COŞEREANU** Conf. ing. **V. OLARIU** Şef. lucr. **A. TALPOŞI**
Ing. **I. NECULOIU** Conf. ing. **P. SIMA** Asist. ing. **L. BENCHE**

Introducerea în circulaţie a unui număr mare de vagoane cu sarcină sporită pe osie, ca urmare a dezvoltării traficului de mărfuri pe căile ferate, ridică o serie de probleme noi legate de trierea şi frînarea vagoanelor cu ajutorul saboţilor de mînă. Astfel de probleme au apărut în ultimul timp în triaje, unde în zona moderatoarelor şi în grupele de triere au avut loc deraieri, în special la vagoanele de mare tonaj.

Avînd în vedere că aceste deraieri conduc pe de o parte la scăderea capacităţii triajelor, prin blocarea anumitor linii de triere, iar pe de altă parte la pagube materiale, prin avarierea materialului rulant, în anul 1965, Direcţia generală a căilor ferate a trasat ca sarcină direcţiilor regionale şi Institutului de cercetări C.F.R. determinarea cauzelor care provoacă aceste fenomene şi prezentarea de propuneri concrete, în vederea evitării deraierilor.

Direcţia regională C.F.R. Braşov, în colaborare cu catedra de mecanică şi rezistenţa materialelor a Institutului Politehnic Braşov, a luat în studiu această temă de cercetare, propunîndu-şi ca în prima etapă să efectueze studiul dinamic al frînării vagoanelor în triaje, în scopul determinării lucrului mecanic necesar frînării, care, transformîndu-se în căldură, are ca efect încălzirea saboţilor de prindere.

Această problemă s-a apreciat ca fiind esenţială, avîndu-se în vedere că majoritatea deraierilor se produc prin blocarea saboţilor pe şine datorită gripării, ca urmare a încălzirii excesive a saboţilor, însoţită de apariţia unor forţe mari în zonele de contact dintre sabot şi şină.

Pentru determinarea lucrului mecanic de frînare a vagonului, s-a utilizat metoda cinetostatică aplicată unui sistem material format din cutia vagonului, cele două boghiuri aferente şi sabotul de prindere.

1. Ecuaţiile de echilibru dinamic ale cutiei vagonului

În timpul frînării vagonului, asupra cutiei sale acţionează următoarele forţe (fig. 1):

G — greutatea cutiei vagonului încărcat;
F_c^i — forţa de inerţie datorită masei suspendate (cutia vagonului încărcat);
H_A, H_B — reacţiunile orizontale din bolţurile boghiurilor;
V_A, V_B — reacţiunile verticale, idem.

În funcţie de aceste forţe, ecuaţiile de echilibru dinamic ale cutiei sînt:

$$F_c^i - H_A + H_B = 0\,; \tag{1}$$

$$-G + V_A + V_B = 0\,; \tag{2}$$

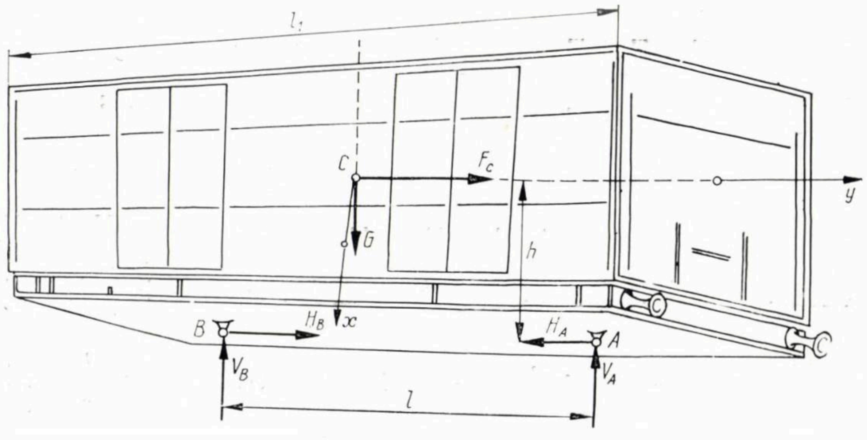
$$-\frac{l}{2}\cdot G + l\cdot V_A - h\cdot F_c = 0. \tag{3}$$

2. Ecuaţiile de echilibru dinamic ale boghiului frînat

Asupra boghiului frînat acţionează următoarele forţe (fig. 2):

G_1 — greutatea proprie a boghiului;
V_A — reacţiunea verticală din *bolţul boghiului*;
H_A — reacţiunea orizontală, idem;

Fig. 1



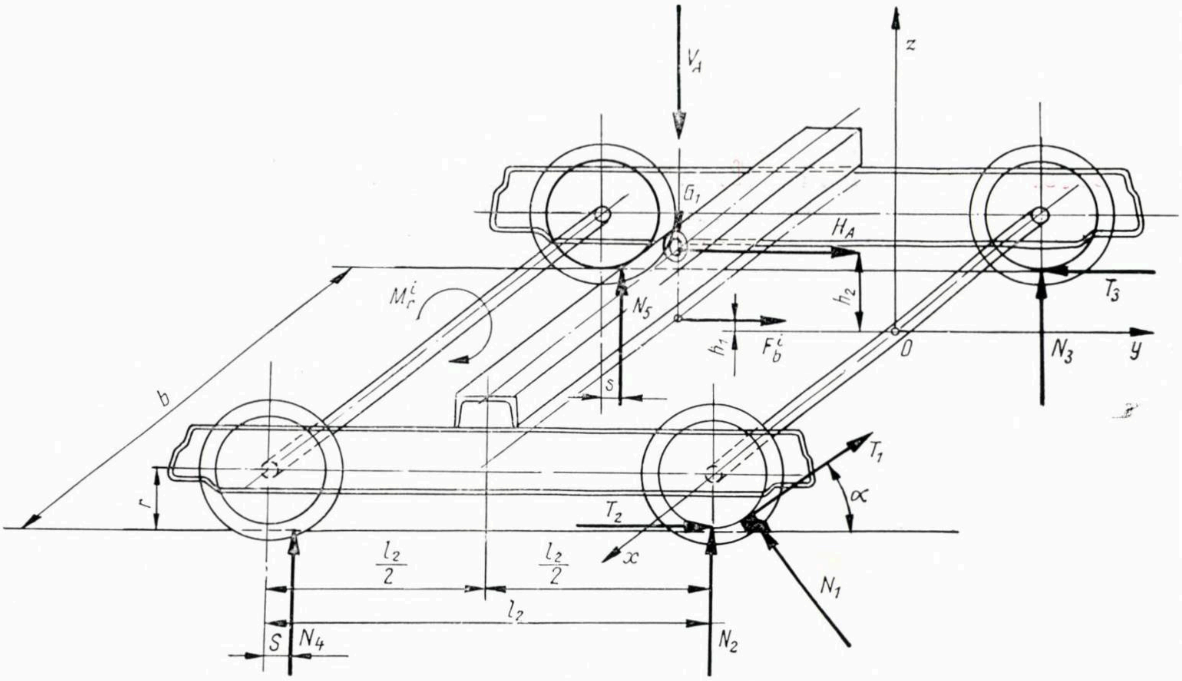


Fig. 2

F_b^i — forţa de inerţie datorită masei boghiului;
N_1 — reacţiunea normală a casetei sabotului asupra roţii frînate;
N_2 — reacţiunea normală a limbii sabotului asupra roţii frînate;
N_3, N_4, N_5 — reacţiunile normale ale şinei asupra roţilor nefrînate;
T_1 — forţa de frecare de alunecare dintre caseta sabotului şi roată;
T_2 — forţa de frecare de alunecare dintre limba sabotului şi roată
T_3 — forţa de frecare de alunecare dintre partea superioară a ciupercii şinei şi bandajul roţii;
M_r^i — momentul forţelor de inerţie datorit maselor în mişcare de rotaţie ale roţilor şi axului din spatele boghiului.

Ecuaţiile de echilibru dinamic ale boghiului frînat sînt:

$$H_A + F_b^i + T_2 - T_3 + T_1 \cos\alpha - N_1 \sin\alpha = 0\,; \qquad (4)$$

$$-V_A - G_1 + N_1 \cos\alpha + N_2 + N_3 + N_4 + + N_5 + T_1 \sin\alpha = 0\,; \qquad (5)$$

$$-M_r^i + \frac{1}{2}\,l_2 \cdot V_A + \frac{1}{2}\,l_2 \cdot G_1 - h_2 \cdot H_A - h_1 \cdot F_b^i - -(l_2 - s)\,N_4 - (l_2 - s)\,N_5 + rT_1 + rT_2 - rT_3 = 0\,; \qquad (6)$$

$$-\frac{b}{2} \cdot N_2 + \frac{b}{2} \cdot N_3 - \frac{b}{2} \cdot N_4 + \frac{b}{2} \cdot N_5 - \frac{b}{2} \cdot N_1 \cos\alpha - \frac{b}{2} \cdot T_1 \sin\alpha = 0\,; \qquad (7)$$

$$-\frac{b}{2} \cdot N_1 \sin\alpha + \frac{b}{2} T_1 \cos\alpha + \frac{b}{2}\, T_2 + \frac{b}{2}\, T_3 = 0. \qquad (8)$$

3. Ecuaţiile de echilibru dinamic ale boghiului din spate

Asupra boghiului din spate acţionează următoarele forţe (fig. 3):

G_1 — greutatea proprie a boghiului;
V_B — reacţiunea verticală din bolţul boghiului;
H_B — reacţiunea orizontală, idem;
F_b^i — forţa de inerţie datorită masei boghiului;
N_6, N_7, N_8, N_9 — reacţiunile normale ale şinei asupra roţilor nefrînate;
M_r^i — momentul forţelor de inerţie datorit maselor în mişcare de rotaţie ale roţilor.

Ecuaţiile de echilibru ale boghiului din spate sînt:

$$F_b^i - H_B = 0\,; \qquad (9)$$

$$-V_B - G_1 + N_6 + N_7 + N_8 + N_9 = 0\,; \qquad (10)$$

$$sN_6 + sN_7 - 2M_r^i - (l_2 - s)\,N_8 - (l_2 - s)\,N_9 + + \frac{1}{2}\,l_2 \cdot V_B + \frac{1}{2}\,l_2 \cdot G_1 - h_1 \cdot F_b^i + h_2 \cdot H_B = 0\,; \qquad (11)$$

$$-\frac{b}{2} \cdot N_6 + \frac{b}{2} \cdot N_7 - \frac{b}{2} \cdot N_8 + \frac{b}{2} \cdot N_9 = 0. \qquad (12)$$

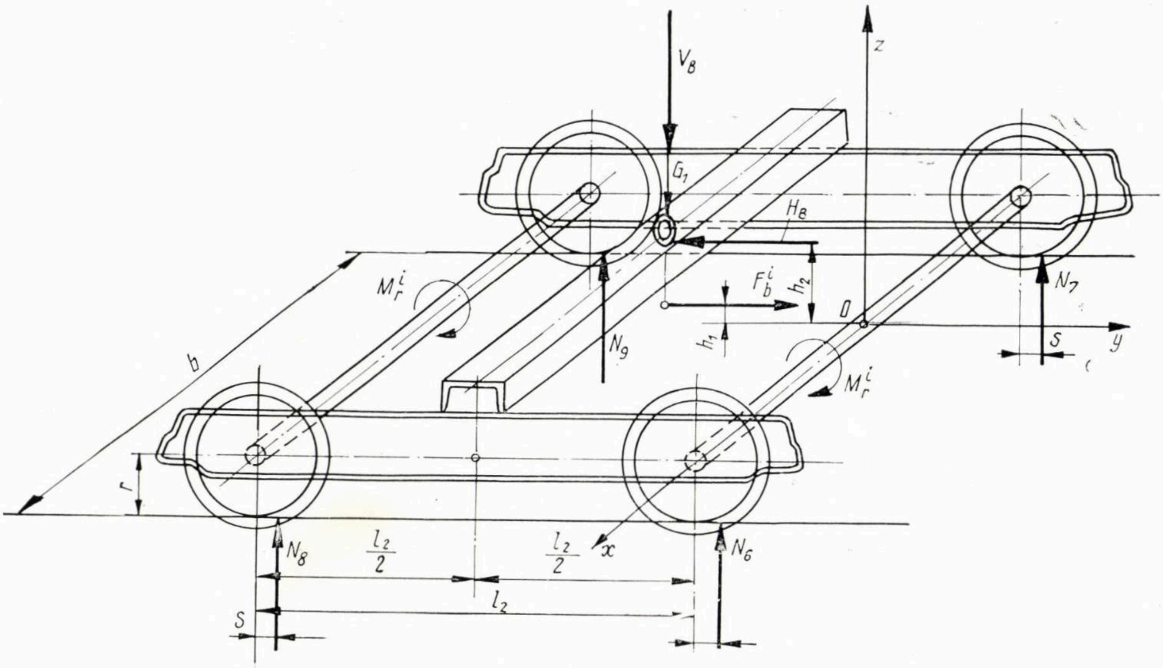


Fig. 3

4. Ecuaţiile de echilibru dinamic ale sabotului

Asupra sabotului acţionează următoarele forţe (fig. 4):

N_1 — reacţiunea normală a roţii frînate asupra casetei sabotului;
N_2 — reacţiunea normală a roţii frînate asupra limbii sabotului;
N_{10} — reacţiunea şinei asupra casetei, care se consideră că acţionează în punctul în care suportul rezultantei forţelor N_1 şi T_1 intersectează şina; unghiul suportului acestei rezultante faţă de direcţia reacţiunii N_1 fiind egal cu unghiul de frecare φ_1;
N_{11} — reacţiunea şinei asupra limbii;
T_1 — forţa de frecare de alunecare dintre roată şi caseta sabotului;
T_2 — forţa de frecare de alunecare dintre roată şi limba sabotului;
T_{10} — forţa de frecare de alunecare dintre şină şi casetă;
T_{11} — forţa de frecare de alunecare dintre şină şi limbă.

Ecuaţiile de echilibru dinamic ale sabotului sînt:

$$N_1 \sin\alpha - T_1 \cos\alpha - T_2 - T_{10} - T_{11} = 0; \quad (13)$$

$$-N_1 \cos\alpha - T_1 \sin\alpha - N_2 + N_{10} + N_{11} = 0; \quad (14)$$

$$l_3 N_2 - l_3 N_{11} = 0. \quad (15)$$

5. Determinarea forţelor care solicită sabotul

În cele 15 ecuaţii de echilibru dinamic se vor face următoarele înlocuiri:

$$F_c^i = \frac{G}{g} a; \; F_b^i = \frac{G_1}{g} a, \quad (16)$$

(a fiind acceleraţia vagonului);

$$T_1 = \mu_1 N_1; \; T_2 = \mu_2 N_2; \; T_3 = \mu_3 N_3; \; T_{10} = \mu_{10} N_{10}; \; T_{11} = \mu_{11} \cdot N_{11} \quad (17)$$

($\mu_1 = \mu_2$, fiind coeficienţii statici de frecare de alunecare dintre roată şi sabot, μ_3 coeficientul dinamic de frecare de alunecare dintre roată şi şină, iar $\mu_{10} = \mu_{11}$ coeficienţii dinamici de frecare de alunecare dintre sabot şi şină);

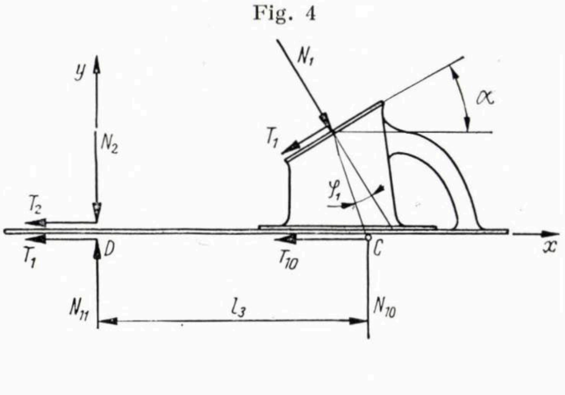
$$M_r^i = \frac{a}{r} J_x \quad (18)$$

(r fiind raza de rulare a roţii, J_x momentul de inerţie mecanic axial al ansamblului format de osie şi roţile aferente, iar s — coeficientul de frecare de rostogolire dintre roată şi şină).

Datorită simetriei mecanice şi geometrice a boghiului din spate se observă că:

$$N_6 = N_7; \; N_8 = N_9. \quad (19)$$

Fig. 4



Ținînd seamă de înlocuirile arătate mai sus, se obține următorul sistem de ecuații liniare :

$$H_A - H_B - \frac{G}{g}\,a = 0\,;$$

$$V_A + V_B = G\,;$$

$$V - \frac{h}{l}\cdot\frac{G}{g}\,a = \frac{G}{2}\,;$$

$$H_A - (\sin\alpha - \mu_1\cos\alpha)\,N_1 + \mu_2\,N_2 - \mu_3\,N_3 +$$

$$+ \frac{G_1}{g}\,a = 0\,;$$

$$V_A - (\cos\alpha + \mu_1\sin\alpha)\,N_1 - N_2 - N_3 - N_4 -$$

$$- N_5 = G_1\,;$$

$$V_A - \frac{2\,h_2}{l_2}\cdot H_A + \frac{2r\,\mu_1}{l_2}\,N_1 + \frac{2r\,\mu_2}{l_2}\,N_2 - \frac{2r\,\mu_3}{l_2}\,N_3 -$$

$$- \frac{2\,(l_2 - s)}{l_2}\,N_4 - \frac{2\,(l_2 - s)}{l_2}\,N_5 - \frac{2}{l_2}\left(\frac{J_x}{r} +\right.$$

$$\left. + \frac{h_1 - G_1}{g}\right)a = -\,G_1$$

$$\frac{b}{2}\,(\cos\alpha + \mu_1\sin\alpha)\,N_1 + \frac{b}{2}\cdot N_2 - \frac{b}{2}\cdot N_3 +$$

$$+ \frac{b}{2}\cdot N_4 - \frac{b}{2}\cdot N_5 = 0\,; \qquad (20)$$

$$\frac{b}{2}(\sin\alpha - \mu_1\cos\alpha)\,N_1 - \frac{b}{2}\,\mu_2 N_2 - \frac{b}{2}\,\mu_3\,N_3 = 0\,;$$

$$H_B - \frac{G_1}{g}\,a = 0\,;$$

$$V_B - 2N_6 - 2\,N_8 = -\,G_1$$

$$V_B + \frac{2\,h_2}{l_2}\,H_B + \frac{4s}{l_2}\,N_6 - \frac{4\,(l_2 - s)}{l_2}\,N_8 -$$

$$-\left(\frac{4\,J_x}{r\,l_2} + \frac{2\,h_1\,G}{g\,l_2}\right)a = G_1\,;$$

$$(\sin\alpha - \mu_1\cos\alpha)\,N_1 - \mu_2\,N_2 - \mu_{10}\,N_{10} -$$

$$- \mu_{11}\,N_{11} = 0\,;$$

$$(\cos\alpha + \mu_1\sin\alpha)\,N_1 + N_2 - N_{10} - N_{11} = 0\,;$$

$$N_2 - N_{11} = 0.$$

Din acest sistem rezultă :

$$V_A = \frac{G}{2} + \frac{h}{l}\cdot\frac{G}{g}\,a\,;$$

$$V_B = \frac{G}{2} - \frac{h}{l}\cdot\frac{G}{g}\,a\,;$$

$$H_A = \frac{G + G_1}{g}\,a\,;$$

$$H_B = \frac{G_1}{g}\,a\,; \qquad (21)$$

$$N_2 = N_{11}\,;$$

$$N_{10} = (\cos\alpha + \mu_1\sin\alpha)\,N_1\,;$$

$$N_2 = \frac{(1 - \mu_1\,\mu_{10})\sin\alpha - (\mu_1 + \mu_{10})\cos\alpha}{\mu_2 + \mu_{11}}\,N_1.$$

Ținînd seamă de aceste relații, precum și de faptul că $\mu_1 = \mu_2$ și $\mu_{10} = \mu_{11}$, sistemul ecuațiilor de echilibru dinamic (20) devine :

$$\frac{\mu_{10}\,(1 + \mu_1^2)\sin\alpha}{\mu_1 + \mu_{10}}\,N_1 + \mu_3\,N_3 = \frac{G + 2\,G_1}{G}\,a\,; \qquad (22)$$

$$\frac{(1 + \mu_1^2)\sin\alpha}{\mu_1 + \mu_{10}}\,N_1 + N_3 + N_4 + N_5 =$$

$$= \frac{G + 2\,G_1}{2} + \frac{h}{l}\,\frac{G}{g}\,a\,; \qquad (23)$$

$$2r\,\mu_1\left(1 + \frac{1 - \mu_1\,\mu_{10}}{\mu_1 + \mu_{10}}\sin\alpha - \cos\alpha\right)N_1 -$$

$$- 2r\,\mu_3\,N_3 - 2\,(l_2 - s)\,N_4 - 2\,(l_2 - s)$$

$$N_5 = \frac{(G + 2\,G_1)\,l_2}{2} +$$

$$+ \frac{r\,(l\,h_2 - l_2\,h)\,G + 2\,rl\,(h_1 + h_2)\,G_1 + 2g\,l\,J_x}{r\,g\,l}\,a\,; \qquad (24)$$

$$\frac{(1 + \mu_1^2)\sin\alpha}{\mu_1 + \mu_{10}}\,N_1 - N_3 + N_4 - N_5 = 0\,; \qquad (25)$$

$$\frac{\mu_{10}\,(1 + \mu_1^2)\sin\alpha}{\mu_1 + \mu_{10}}\,N_1 - \mu_3\,N_3 = 0\,; \qquad (26)$$

$$N_6 + N_8 = \frac{G + 2\,G_1}{4} - \frac{h}{2l}\cdot\frac{G}{g}\,a\,; \qquad (27)$$

$$N_6 + \left(1 - \frac{l_2}{s}\right)N_8 = -\,\frac{l_2}{8s}\,(G + 2G_1) +$$

$$+ \frac{r\,(2l\,h_1 + l_2\,h)\,G - 2r\,l\,h_2\,G_1 + 4\,gl\,J_x}{4\,rs\,gl}. \qquad (28)$$

Din ecuațiile (22) și (26) rezultă :

$$N_1 = \frac{(\mu_1 + \mu_{10})\,(G + 2G_1)}{2g\,\mu_{10}\,(1 + \mu_1^2)\sin\alpha}\,a. \qquad (29)$$

$$N_3 = \frac{G + 2\,G_1}{2g\,\mu_3}\,a. \qquad (30)$$

$$a = \frac{\mu_3\,\mu_{10}\,rgl\,(1 + \mu_1^2)\,(l_2 - 2s)\,(G + 2G_1)\sin\alpha}{rl\{2\,\mu_3\cdot(l_2 - s)\,(1 + \mu_1^2)\sin\alpha + 2r\,\mu_1\,\mu_3\,[(1 - \mu_1\mu_{10})\sin\alpha + (\mu_1 + \mu_{10})\,(1 - \cos\alpha)] + 2\,\mu_{10}\,(1 + \mu_1^2)\,(l_2 - r\mu_3 - s)\sin\alpha\}\,(G + 2\,G_1) - 2\,\mu_3\,\mu_{10}\,(1 + \mu_1^2)\,[r\,(2l\,h_2 + l_2\,h - 2s\,h)\,G + 2r\,l\,(h_1 + h_2)\,G_1 + 2g\,l\,J_x]\sin\alpha}. \qquad (31)$$

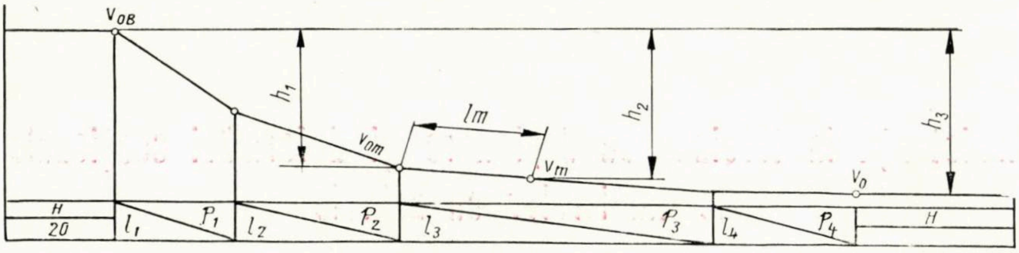


Fig. 5

Multiplicînd ecuația (23) cu 2 (l_2-s), adunîndu-o apoi cu ecuația (24) și ținînd seamă de relațiile (29) și (30), rezultă accelerația vagonului (31).

6. Determinarea lucrului mecanic de frînare a vagonului

În timpul frînării vagonului, lucrul mecanic de frînare se transformă în căldură, din care o parte se înmagazinează în sabot, ridicîndu-i temperatura. În anumite condiții, temperatura sabotului poate atinge valoarea celei de gripare.

Lucrul mecanic de frînare datorită forțelor de frecare T_{10} și T_{11}, transformîndu-se în căldură, va avea ca efect ridicarea temperaturii sabotului. Acest lucru mecanic se determină cu relația :

$$L = (T_{10} + T_{11}) \cdot l \qquad (32)$$

în care l reprezintă spațiul de frînare din momentul aplicării sabotului pînă la oprirea vagonului, care se determină cu ajutorul relației :

$$l = \frac{v_0^2}{2a}, \qquad (33)$$

v_0 fiind viteza vagonului în momentul aplicării sabotului, care se determină în funcție de configurația cocoașei și de spațiul de frînare pe moderator (fig. 5).

Se consideră că viteza vagonului în punctul de cotă maximă al cocoașei este nulă, $v_0c = 0$. Prin urmare, viteza inițială în mișcarea vagonului pe moderator va fi

$$v_{0m} = \sqrt{2\,g\,h_1}. \qquad (34)$$

Viteza v_m a vagonului în punctul de pe moderator unde are loc aruncarea sabotului de pe șină se determină cu relația :

$$v_m = \sqrt{v_{0m}^2 - 2\,al_m}. \qquad (35)$$

Viteza v_0 la baza pantei moderatorului se calculează cu formula

$$v_0 = \sqrt{v_m^2 + 2g\,(h_3-h_2)}. \qquad (36)$$

Din relațiile (36), (35) și (34) rezultă :

$$v_0 = \sqrt{2g\,(h_1 - h_2-h_3)-2a \cdot l_m}. \qquad (37)$$

Exprimînd înălțimile în funcție de pante, se obține

$$v_0 = \sqrt{2g\left(\Sigma\, l_i \cdot p_i - \frac{p_{ni} \cdot l_m}{\sqrt{1+p_m^2}}\right) - 2\,al_m}, \qquad (38)$$

în care

l_i reprezintă proiecțiile orizontale ale pantelor cocoașei ;
p_i — pantele cocoașei ;
p_m — panta căii pe moderator ;
n — numărul total de pante ale cocoașei.

În baza relațiilor (32), (17), (21), (29), (33) și (38) rezultă :

$$L_f = \frac{G + 2\,G_1}{2}\left(\sum_{i=1}^{n} l_i \cdot p_i - \frac{p_m \cdot l_m}{\sqrt{1+p_m^2}}\right) - \frac{(G+2G_1)\,l_m}{2g} \cdot a. \qquad (39)$$

Concluzii

Studiul efectuat a condus la elaborarea unei metodologii de calcul capabilă să redea expresia generală a forțelor ce se dezvoltă în punctele de contact dintre roată și sabot, accelerația pe care o capătă vagonul și expresia lucrului mecanic de frînare a vagonului.

Necesitatea generalizării acestor expresii a fost impusă pe de o parte de multiplele tipuri de saboți folosiți la prinderea vagoanelor și de numărul mare de tipuri de vagoane existente în parc, iar pe de altă parte de complexitatea și neuniformitatea diverșilor factori ce pot concura la stabilirea lor.

S-a impus, de asemenea, luarea în considerare a caracteristicilor materialului rulant, ale căii și ale saboților de prindere și introducerea în calcule a unor coeficienți care să țină seamă de natura materialului din sabot și șină, de natura suprafețelor de contact dintre șină, sabot și roată, de profilul cocoașelor de triere și de încărcătura vagoanelor triate.

Rezultatele obținute sînt utile la dimensionarea saboților, pentru a se elimina în viitor ruperea acestora. Ele servesc, de asemenea, la dimensionarea prinderii casetei sabotului de talpa acestuia, în scopul eliminării multiplelor forfecări ale niturilor de prindere a celor două elemente și la stabilirea valorii unui unghi care să asigure o tangentă corespunzătoare între roată și sabot, pentru a se evita aruncarea sabotului de pe șină.

Rezistența la torsiune cu deplanare și deformări secționale ale tablierelor cu zăbrele*)

de Ing. **L. BRUMER** și Ing. **M. PERJESCU**

I. Generalități

Construcțiile din beton armat realizate sub forma unor grinzi plane sau casetate permit luarea în considerare în calcul și a rezistenței la torsiune, realizîndu-se în acest mod economii de material și de cost. De asemenea, și la construcțiile metalice alcătuite din grinzi cu inimă plină se poate lua în considerare torsiunea, pe baza căreia se poate stabili o repartiție transversală justă a sarcinilor. Procedeele de calcul pentru aceste sisteme constructive sînt cunoscute și sînt aplicate în mod curent.

În cazul podurilor metalice alcătuite din grinzi-perete cu zăbrele sau cu zăbrele și cu inimi pline nu cunoaștem o metodă, accesibilă proiectanților, de luare în considerare a torsiunii. În cele ce urmează vom indica un procedeu suficient de exact pentru calculul ingineresc în sensul arătat.

În prezent, calculul acestor grinzi la sarcini, care acționează excentric față de tălpi, se face luînd întregul moment de torsiune și defalcîndu-l numai între cele două grinzi-perete, de obicei verticale (grinzi principale) (fig. 1).

În realitate, dacă sînt patru grinzi-perete (două grinzi principale și două grinzi contravîntuiri), o parte din momentul de torsiune este luat evident de fiecare în parte, dar nu cunoaștem repartizarea și nici centrul de torsiune față de care trebuie calculat momentul (fig. 2).

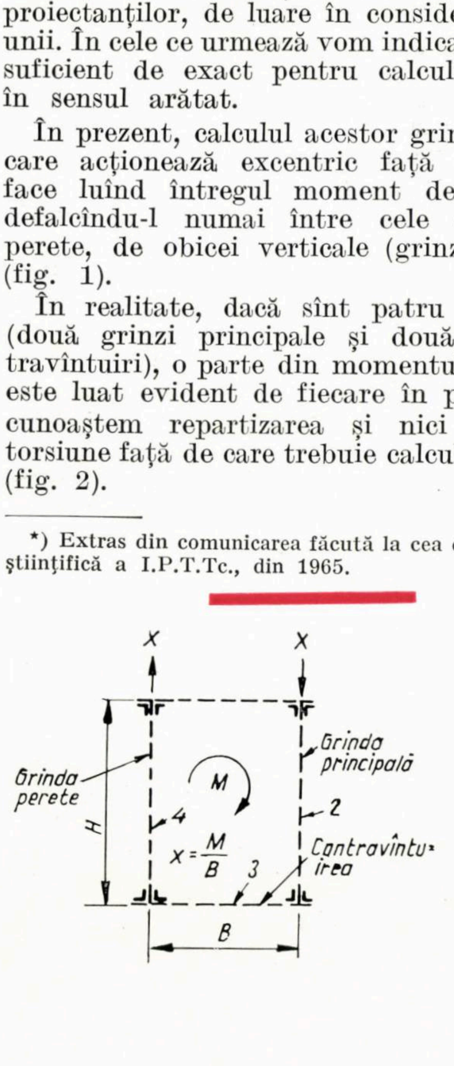


Fig. 1

În realitate, cadrele se deformează în planul lor (deformare secțională) și în lungul podului (deplanare). La încărcările maximale care intervin la poduri, deplanarea este totdeauna parțial împiedicată.

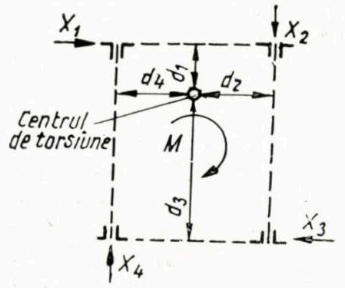


Fig. 2

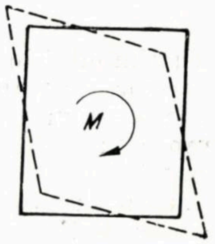


Fig. 3

Calculul care se aplică în prezent este în general aproximativ, pentru că stabilește arbitrar centrul de torsiune și presupune că, în planul lor, cadrele se deformează unghiular fără rezistență. Nu se ține seamă de posibilitatea de deplasare a tălpilor la reazem (fig. 3 și 4).

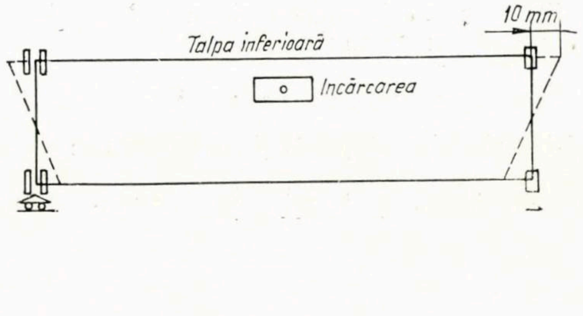
Calculul actual este evident acoperitor pentru grinzile principale, însă nu corespunde realității, întrucît neglijează aportul contravîntuirilor (este deci o supradimensionare). Afară de aceasta, unii montanți și unele bare ale contravîntuirilor pot fi subdimensionate.

Alt calcul aproximativ este prescris pentru calculul stîlpilor liniilor electrice, prevăzînd repartizarea egală a momentului de torsiune între grinzile-perete.

Pentru tablierele de poduri această repartizare nu este însă acoperitoare. Atunci cînd tablierul este deschis (are contravîntuiri numai într-un plan), calculul actual este apropiat de realitate.

În cele ce urmează ne vom ocupa de tablierele închise, supuse numai la momente de

Fig. 4



---

*) Extras din comunicarea făcută la cea de a II-a Sesiune științifică a I.P.T.Tc., din 1965.

torsiune care pot fi produse în următoarele cazuri de încărcare:

— la poduri de cale ferată: calea excentrică sau în curbă, calea dublă cu o linie încărcată, vîntul, efectul seismic;

— la poduri de şosea: convoaie excentrice, vîntul, efectul seismic.

2. Centrul de torsiune

Este cunoscut că fiecare cadru al unui tablier are un punct în jurul căruia se roteşte, la o construcţie, o rezemare şi o încărcare date. De la acest punct se măsoară braţul d, al forţei exterioare P care produce momentul de torsiune (fig. 5).

Braţul şi forţele sînt perpendiculare pe axa podului. Între cadre, centrele de rotire se găsesc pe linia dreaptă care uneşte centrele de rotire a cadrelor. La profilurile laminate nesimetrice U, Z şi la profilurile din table subţiri (teoria lui Vlasov) există un centru fix, pe care unii îl numesc *centru de alunecare* (forfecare), iar alţii *centru de încovoiere.* La acestea centrul este invariabil, pentru că se pot neglija deformările din forfecările în lungul grinzii. La grinzile cu zăbrele, deformările din forfecare nu pot fi neglijate, pentru că o parte a deplasărilor (deformaţiilor) se datoreşte zăbrelelor.

Locul centrului de rotire nu depinde numai de datele geometrice ale secţiunii, ci este o funcţie de fiecare bară, de rezemare şi de modul de încărcare în lungul tablierului (la grinzi continue au influenţă şi celelalte deschideri).

De aceea este indicată denumirea de *centru de torsiune* pentru acest centru de rotire.

3. Ipoteza păstrării formei unghiulare în secţiune

(Nedeformabilitate secţională). Formule de calcul

Pentru început luăm cazul cel mai simplu: un tablier simplu rezemat la capete, cu două grinzi principale egale, paralele, cu tălpi paralele, încărcat numai în cadrul de la mijloc cu un moment de torsiune M. Acest moment poate fi înlocuit cu forţele exterioare X_i în planul grinzilor-perete. Se poate scrie $X_1 = X_3$ şi $X_2 = X_4$, deoarece, pentru echilibru, suma proiecţiilor forţelor trebuie să fie egală cu zero.

Proiecţiile orizontale şi verticale ale deplasărilor unui cadru faţă de cadrele de reazem le notăm cu f_i, iar distanţa grinzilor-perete de centrul de torsiune cu d_i (fig. 6).

Atunci, conform ipotezei, $\frac{f_i}{d_i} = constant =$ *unghiul de rotire al cadrului* (considerat deocamdată infinit rigid; dacă nu ar fi rigid îl presupunem în mod provizoriu consolidat). Ipoteza aceasta este de multe ori foarte apropiată de realitate, după cum vom vedea în cele ce urmează.

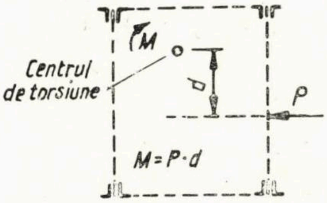


Fig. 5

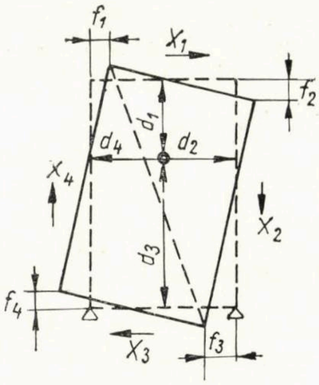


Fig. 6

Se pot scrie pentru fiecare cadru următoarele 4 ecuaţii:

$$d_1 = H\frac{f_1}{f_1 + f_3} \text{ şi } d_2 = B\frac{f_2}{f_2 + f_4}; (1), \quad (2)$$

şi avînd $\frac{H}{B} = tg\ \alpha$ (unde α este înclinaţia diagonalei, eventual ipotetică);

$$(f_1 + f_3) \cos \alpha - (f_2 + f_4) \sin \alpha = 0. \quad (3)$$

(proiecţiile săgeţilor f_i pe diagonala $= 0$).

$HX_1 + BX_2 = M$ (suma momentelor este zero). (4)

Ultima ecuaţie (4) pentru celelalte cadre neîncărcate are forma $HX_1 + BX_2 = 0$. Dacă la valorile din cadrele laterale punem indexul superior k, vom avea f_i^k, d_i^k şi X_i^k.

Valorile f_i^k apar ca funcţii liniare ale forţelor X_i^k (presupunem că nu depăşim limita elastică).

În cazul unui tablier cu 8 panouri şi simetric faţă de mijloc avem 16 ecuaţii cu 16 necunoscute şi trebuie calculată săgeata a 4 grinzi-perete în 2 puncte (pentru celelalte 2 puncte aplicăm teoria lui Maxwell), la 4 feluri de încărcări. Este clar că proiectantului metoda aceasta generală nu-i este accesibilă, chiar folosind maşini electronice de calcul. Pentru necesităţile de proiectare trebuie să facem simplificări, fără a ne îndepărta prea mult de realitate.

4. Calculul spaţial al deplasărilor tablierelor cu zăbrele

În general, calculăm deformaţiile tablierelor cu zăbrele considerîndu-le alcătuite din grinzi plane. Pentru calculul spaţial al tablierelor apare o dificultate datorită faptului că cele 4 grinzi-perete cu tălpi comune conlucrează şi se influenţează în deplasări. Trebuie să găsim o metodă de defalcare în lung a secţiunilor tălpilor, atribuind fiecărei grinzi-perete o parte din ea. Defalcarea aceasta nu trebuie să modifice distribuirea forţelor, solicitările şi deplasările. În cele două părţi, ipotetic despărţite, ale tălpilor solicitările trebuie să rămînă egale şi neschimbate, iar cele două părţi nu trebuie să se îndepărteze sau să se suprapună.

Asta înseamnă că ecuaţiile (1), (2), (3), (4) rămîn valabile (fig. 7):

$$A_s' + A_s'' = A_s \text{ şi } A_j' + A_j'' = A_j.$$

Solicitarea în cele două părţi ale tălpii va fi:

$$\sigma = \frac{X_1 L}{4\, B A_s'} = -\frac{X_2 L}{4\, H A_s''}, \tag{5}$$

L fiind deschiderea.

Perechile de forţe X_1^k şi X_2^k au fost deocamdată neglijate.

Din ecuaţia (5) rezultă:

$$\frac{1}{A_s''} = \left(1 - \frac{X_1}{X_2}\operatorname{tg}\alpha\right)\frac{1}{A_s} \text{ şi}$$

$$\frac{1}{A_s'} = \left(1 - \frac{X_2}{X_1}\operatorname{ctg}\alpha\right)\frac{1}{A_s}. \tag{6}$$

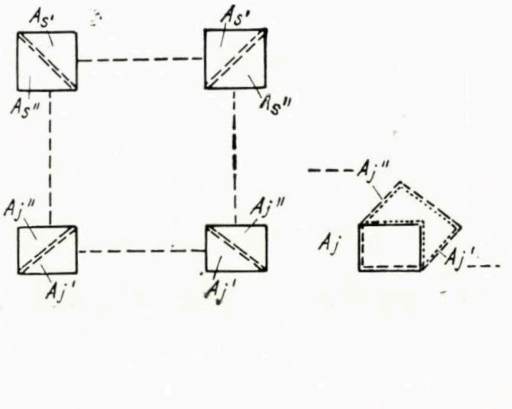
Inverşii coeficienţilor de defalcare (expresiile din paranteze) sînt egali pentru toate tălpile şi aproximativ egali pentru toate panourile, deoarece eforturile descresc aproape proporţional în panourile laterale. Dacă zăbrelele sînt încrucişate, defalcarea după formulele (6) este mai exactă pe toată lungimea tablierului, deoarece nodurile faţă de care se calculează momentele se găsesc în acelaşi plan transversal.

Deci, metoda noastră aproximativă constă în a calcula săgeata la 1 tf încărcare la mijlocul tablierului în grinzile-perete, fiecare cu talpa întreagă, dar separat partea ce vine de la tălpi şi de la zăbrele.

Astfel vom avea expresiile: $a_1 + a_1k'$, $a_2 + a_2k''$, $a_3 + a_3k'''$.

Valorile a_4 şi a_4k'''' pentru peretele *4* nu mai trebuie calculate, fiind identice cu cele din peretele *2*.

Fig. 7



Atunci:

$$f_1 = a_1 X_1 \left(1 - \frac{X_2}{X_1}\operatorname{ctg}\alpha\right) + a_1 k' X_1 =$$

$$= (a_1 + a_1 k')\; X_1 - a_1 \operatorname{ctg}\alpha\, X_2.$$

Similar:

$$f_2 = (a_2 + a_2 k'')\, X_2 - a_2 \operatorname{tg}\alpha\, X_1 \text{ şi}$$

$$f_3 = (a_3 + a_3 k''')\, X_1 - a_3 \operatorname{ctg}\alpha\, X_2.$$

Dacă înlocuim aceste valori în ecuaţiile (3) şi (4) obţinem valorile X_i exprimate în M.

Coeficienţii de defalcare afectează numai partea săgeţii care provine de la tălpi. Valorile rezultate sînt cel puţin de 5 ori mai mici decît valorile obţinute fără conlucrare.

Menţionăm că la o talpă, atunci cînd forţele sînt în sensul momentului de torsiune, la defalcare apare o parte din *A* mult majorată (de exemplu de 20 ori) şi pozitivă, iar cealaltă parte, de 19 ori, este de semn negativ, astfel că suma lor rămîne *A*.

În cazul cînd forţele de descompunere a momentului de torsiune sînt de sens invers, *A* se defalcă în două părţi pozitive.

La calculul deplasărilor (săgeţilor) neglijăm diferenţa dintre încărcările la tălpile superioare şi inferioare sau la stînga şi la dreapta. Aceste diferenţe există datorită montanţilor. Avînd în vedere că în calcul intră numai proporţia deplasărilor (ecuaţia 3 poate fi scrisă şi ea în formă de proporţie), pentru simplificare luăm deplasările identice la amîndouă tălpile grinzilor-perete.

Din expresia (2) rezultă $d_2 = d_4 = \frac{B}{2}$, deoarece $f_2 = f_4$. Adică, dacă există un plan de antisimetrie, centrul de torsiune să găseşte în acest plan, ceea ce a fost uşor previzibil.

5. Ipoteza formei asemănătoare deplasărilor grinzilor-perete în diferite planuri

Această ipoteză aduce simplificări substanţiale. Este cunoscut că liniile de deformaţie a grinzilor pentru diferite încărcări simetrice se deosebesc puţin ca formă.

De multe ori calculăm numai săgeata la mijloc şi restul îl luăm după o parabolă de gradul 2. De aceea facem aproximarea:

$$f_i^k = m\, f_i. \tag{7}$$

Ulterior vom cerceta şi arăta metoda de corectare a acestei neexactităţi. Prin această ipoteză şi din ecuaţia (1) rezultă d_i = *constant* adică centrul de torsiune este pe o linie dreaptă pe toată lungimea tablierului (numai la tabliere cu tălpi paralele).

Deplasările în fiecare cadru fiind conform ipotezei proporţionale, grinzile-perete cu tălpile defalcate rămîn în atingere şi nu au tendinţa să se forţeze una pe alta. Astfel cantităţile X_i^k au valoarea zero acolo unde cadrul nu este încărcat. Noi am anticipat aceasta şi la calculul coeficienţilor din ecuaţia (5) le-am eliminat.

Înlocuind în ecuaţia (4) o valoare pentru momentul de torsiune M liber aleasă, găsim uşor valorile X_1 şi X_2, rezolvînd cele două ecuaţii (3) şi (4), iar din expresiile (1) şi (2) obţinem valorile d_i.

La alte cadre nu mai avem nimic de calculat.

Determinăm săgeţile numai la mijlocul celor 3 grinzi-perete pentru 1 tf încărcare la mijloc. Din coeficienţii daţi în ecuaţia (6) este suficient dacă calculăm numai unul, celălalt fiind diferenţa pînă la unitate. Avînd valorile d_i cunoaştem locul centrului de torsiune şi braţul pentru calcularea exactă a momentului M_t. Valorile X_1 şi X_2 trebuie corectate cu valorea $\frac{M_t}{M}$.

6. Deplanarea tablierului. Consideraţii generale

Dacă în loc de un singur moment de torsiune la cadrul central putem lua un M_t uniform repartizat pe toată lungimea tablierului, atunci vom avea valori X_1 şi X_2 uniform repartizate.

Metoda de calcul şi ecuaţiile noastre rămîn valabile. În locul săgeţii sub 1 tf trebuie pus 1 tf/cm. Dacă încărcarea nu ar fi uniformă trebuie găsit un echivalent din punct de vedere al deformaţiilor (echivalenţii din STAS sînt echivalenţi de eforturi şi nu sînt totdeauna aplicabili). Din ecuaţiile (5) şi (6) se poate calcula solicitarea tălpii din torsiune. Valoarea aceasta este mică ; ea poate fi zero în expresia (5) :

$$X_2 = \frac{M_t}{2B} \text{ şi } X_1 = \frac{M_t}{2H}. \tag{8}$$

Aceasta este prescripţia de calcul pentru stîlpi cu zăbrele la linii electrice (cazul torsiunii pure).

O altă posibilitate pentru ca deplanarea să dispară este simetria completă faţă de mijloc :

$X_1 = X_2$; $H = B$. Pereţii grinzilor sînt egali între ei.

În cadrul central, din cauza simetriei este împiedicată deplanarea (numai dacă încărcarea nu este simetrică putem avea deplanare).

Avînd solicitările în talpă putem calcula deplanarea la diferite noduri faţă de mijlocul tablierului. La eforturile din torsiune, adică la încărcările X_1 şi X_2 (adunate conform semnelor) trebuie totdeauna adăugate şi eforturile din efectul direct al forţelor, de care aici nu ne-am ocupat. Eforturile în talpă din torsiune cu deplanare încovoaie grinda similar ca în metoda actuală de calcul de torsiune, dar, după cum vom vedea ulterior, de aproximativ minimum 5 ori mai puţin. Metoda actuală de calcul poate fi considerată o deplanare 100% şi prin care realitatea, în cazul cel mai defavorabil la tabliere cu cadre rigide, este depăşită de 5 ori. De obicei, reazemele fixe au un joc de cel puţin 1...2 mm, care admite deplanarea reală cadrului final. Solicitarea diagoanelor se calculează încărcînd grinzile-perete cu valoarea X respectivă. În acest caz tălpile nu influienţează rezultatul.

7. Calculul săgeţii

În tablierele cu zăbrele obişnuite, cu tălpi paralele, cu panouri egale şi simetrice faţă de mijloc, săgeata poate fi calculată cu formulele :

$$f_{1t\prime} = \frac{1}{2\,EH^2}\left(\lambda^3 \sum_{k=1}^{k=\frac{n}{2}} \frac{k^2}{A_{tk}} + D^3 \sum_{k=1}^{k=\frac{n}{2}} \frac{1}{A_{dk}}\right) \tag{9a}$$

$$f_{1tf/\text{cm}} = \frac{\lambda}{2\,EH^2}\left(\lambda^3 \sum_{k=1}^{k=\frac{n}{2}} \frac{k^2(n-k)}{A_{tk}} + D^3 \sum_{k=1}^{k=\frac{n}{2}} \frac{n-2k+1}{A_{dk}}\right) \tag{9b}$$

în care :

λ reprezintă lungimea panoului ;

E — coeficientul de elasticitate ;

D — lungimea zăbrelei (diagonale sau montanţi care nu sînt falşi) ;

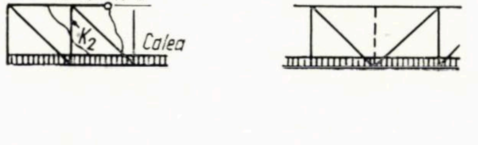
A_{tk}, A_{dk}, A_{vfk} — secţiunile brute ale tălpilor, diagonalelor, montanţilor ;

n — numărul total de panouri ;

k — numărul de ordine al panoului sau al cadrului pornind de la reazem.

Pentru tălpi, k este numărul cadrului (0, 1, 2...) pe unde trece tăietura care nu întîlneşte nici una din zăbrele. Pentru diagonală k este numărul panoului în care se găseşte. Pentru montanţi facem o tăietură care nu taie nici o diagonală şi k este panoul unde este tăiată talpa care conţine calea. Fiecare bară pînă la mijlocul tablierului, exceptînd barele cu efort zero, are un termen. Diagonalele încrucişate pot fi înlocuite cu una singură cu secţiunile adunate (fig. 8).

Fig. 8



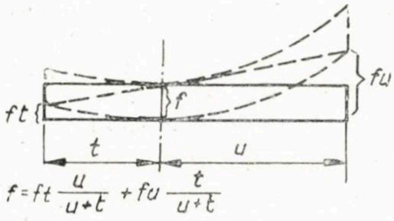


Fig. 9

Săgeata este măsurată față de reazem la talpa încărcată. Formulele dau valori identice ca și metoda travaliului virtual.

Dacă tablierul nu este simetric, putem presupune la orice cadru o încastrare și acolo vom avea $K = \frac{n}{2}$, iar rezultatul va fi ridicarea cadrului 0 la încărcare de 0,5 tf sau cu 1 tf/cm. Dacă calculăm săgețile la stînga și la dreapta, găsim săgeata la încastrare (fig. 9).

8. Deplanarea primară maximă

Luăm un caz general. Săgețile la încărcarea unitară uniformă, la mijlocul grinzilor-perete, cu valorile X respective luate separat, fiecare cu talpa completă, cu secțiunea A sînt cu bună aproximație :

$$f_1^* = a_1 (1 + k') X_1 ; \quad f_2^* = a_2 (1 + \mathrm{k}'') \operatorname{ctg}^2 \alpha X_2 ;$$

$$f_3^* = a_3 \ (1 + k''') X_1 .$$

Aplicînd metoda de calcul pentru grinzi spațiale avem :

$$f_1 = X_1 \left(1 - \frac{X_2}{X_1} \operatorname{ctg} \alpha\right) + X_1 k' =$$

$$= X_1 (1 + k') - X_2 \operatorname{ctg} \alpha ;$$

$$f_2 = X_2 \operatorname{ctg}^2 \alpha (1 + k'') - X_1 \operatorname{ctg} \alpha ;$$

$$f_3 = X_1 (1 + k''') - X_2 \operatorname{ctg} \alpha .$$

Considerînd cadrele nedeformabile, conform expresiei (3), avem :

$$X_1 = \frac{M_t (4 + 2k'')}{(8 + k' + 2k'' + k''') H} \quad \text{și}$$

$$X_2 = \frac{M_t (4 + k' + k''')}{(8 + k' + 2\, k'' + k''') B} . \tag{10}$$

Aceste formule ar fi exacte, dacă valorile secțiunilor la diferite noduri în pereții-grindă ar fi egale, ceea ce nu este cazul. Luăm un A la mijlocul grinzii, la talpa calculată.

În talpă, la mijlocul tablierului, vom avea efortul :

$$\sigma_2 - \sigma_1 = \frac{X_2 L^2}{8\, AH} - \frac{X_1 L^2}{8\, AB} =$$

$$= \frac{L^2 M_t (k' + k''' - 2k'')}{8AHB(8 + k' + 2k'' + k''')} . \tag{11}$$

Cu metoda actuală avem $\frac{L^2 M_t}{8\, AHB}$. Observăm că efortul în talpă este numai $\frac{k' + k''' - 2k''}{8 + k' + 2k'' + k'''} = p_I$ față de solicitarea calculată pînă acum.

Solicitarea aceasta dă loc la o deplanare care poate fi numită primară. Ea este cu atît mai mare, cu cît diferențele $k' - k''$ și $k''' - k''$ sînt mai mari.

Din exemplele calculate știm că contribuția zăbrelelor la grinzile de poduri depășește foarte rar 60 % din cea a tălpilor și atunci putem lua ca valori extreme $k' = k''' = 0{,}6$ iar $k'' = 0{,}2$ (diagonalele principale fiind mai puternice).

Deplanarea primară maximă este $\frac{1{,}2 - 0{,}4}{8 + 1{,}2 + 0{,}4} = 0{,}083$. Dacă construcția în planuri diferite este mai puțin diferită, valoarea ei poate ajunge la zero. Eforturile din cauza acestei deplanări descresc parabolic spre reazeme (la încărcări uniform repartizate) și se compensează în secțiune, adică la talpa superioară dreaptă este negativă, la talpa inferioară dreaptă este pozitivă și așa mai departe. Aceste eforturi se adaugă în unele tălpi la eforturile directe.

Cu formula (11) poate fi calculată valoarea suficient de exactă a deplanării primare.

Deformațiile din torsiune la grinzile spațiale se datoresc în principal lucrului mecanic de deformație a zăbrelelor și numai în măsura existenței deplanărilor intervine și lucru mecanic de deformație a tălpilor.

9. Deplanarea secundară maximă

Am introdus, pentru simplificarea formulelor de calcul, ipoteza proporționalității deformațiilor. Să vedem ce înseamnă această neexactitate și cum poate fi corectată, cît poate fi abaterea maximă de la această ipoteză. La poduri obișnuite, secțiunile zăbrelelor se micșorează către mijloc. La contravîntuiri se poate întîmpla ca secțiunile să fie egale, fiind luate constructiv.

Valorile deformațiilor din efectul zăbrelelor la sfert față de mijloc (coeficienții de neuniformitate) se găsesc în fig. 10.

Să vedem cu ce forțe pot fi compensate aceste neuniformități și ce solicitări apar.

Neproporționalitatea la sferturi poate fi înlăturată aplicînd perechile de forțe $\Delta X_1^{1/4}$ și $\Delta X_2^{1/4}$ la sferturi și $\Delta X_1^{1/2}$ și $\Delta X_2^{1/2}$ la mijloc.

Condițiile pe care trebuie să le satisfacă aceste perechi de forțe sînt :

— ele nu trebuie să schimbe încărcarea (adică M_t) :

$$\operatorname{tg} \alpha \Delta X_1^{1/4} + \Delta X_2^{1/4} = 0 \text{ și } \operatorname{tg} \alpha\, \Delta X_1^{1/2} + \Delta X_2^{1/2} = 0 ; \tag{12}$$

— mijlocul grinzii nu trebuie să-și schimbe săgeata ;

— perechile de forțe trebuie să facă deformările efective proporționale și la sferturi.

Forțele ΔX înseamnă o suprapunere față de forțele X_1 și X_2 concentrate sau uniform repartizate. Mai just trebuie să spunem că la încărcarea cu M_t, grinzile-perete nu se pot îndepărta din cauza legăturii materiale și se nasc forțele ΔX la fiecare nod, pe care — pentru simplificare — le înlocuim aproximativ cu forțe concentrate la sferturi și la mijloc.

Și după aplicarea forțelor vor fi neproporționalități la celelalte noduri.

Văzînd că la sferturi sînt necesare forțe deja relativ mici, la alte noduri vor fi necesare, pentru compensare, forțe și mai mici, deci neglijabile. Încărcarea conform fig. 11 corespunde condițiilor de mai sus, creșterea săgeții la mijloc fiind :

$$\Delta f^{\frac{1}{2}} = \frac{1,375}{48} - \frac{11}{384} = 0.$$

Dacă numim p_1 și p_2 valorile de neuniformitate medie în grinzile-perete orizontale și verticale, atunci se poate calcula :

$$F(k) = \frac{2k''(3-4p_2)+(k'+k''')[4p_1-3+2k''(p_1-p_2)]}{0,7(8+k'+2k''+k''')[1+0,125(k'+2K''+k''')]}$$

și

$$p_{II} = \gamma F(k) \qquad (13)$$

unde γ la mijloc este $-1,5$ la încărcări uniforme și $-1,2$ la încărcări concentrate, iar la sferturi avem $+\frac{1,25}{0,75}$ și $+\frac{1,00}{0,75}$, față de deplanarea 100%.

Valorile maxime ale funcției $F(k)$ au loc atunci cînd $(p_2 - p_1)$ și $(k' + k''' - 2k'')$ au valorile maxime, adică, pentru $k' = k''' = 0,6$; $(p_2 - p_1) = 0,17$ și $k'' = 0,2$, care au dat valorile maxime la deplanarea primară.

La mijloc avem $F(k) = +\,0,044$ și $\sigma_2 - \sigma_1 = -\,1,5 \times 0,044 = 6,6\,\%$ din valoarea deplanării 100% la mijloc.

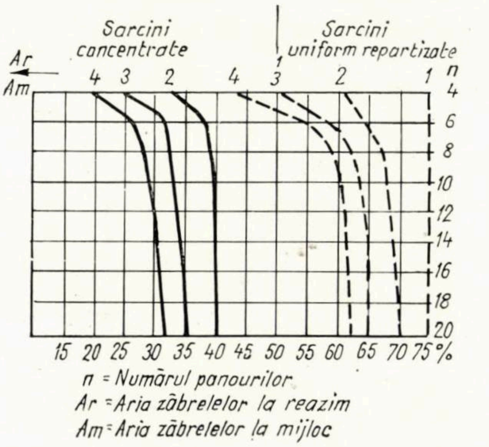
La sfert $\sigma_2 + \sigma_1 = +\frac{1,25 \cdot 0,044}{0,75} = +\,7,3\,\%$ raportat la deplanarea de 100 % la mijloc. Aceste valori sînt limite aproximative.

Calculul exact se face introducînd valorile k', k'', k''' și p_1, p_2 efective, în funcție $F(k)$.

Deplanarea aceasta provenind din neproporționalitatea deformațiilor în lungul grinzilor o numim *deplanare secundară* (deplanarea primară provine din proporțiile secțiunii zăbrelelor grinzilor-perete adiacente).

Solicitările din deplanarea secundară de la 0,35 L pînă la 0,65 L, adică în zona mijlocului podului, în cazuri practice, la încărcări uniform repartizate, pot fi de sens invers cu solicitările din deplanarea primară. Ca excepție avem cazul cînd grinzile principale au zăbrele uniforme iar secțiunile contravîntuirilor se micșorează spre mijloc sau cînd avem numai o singură încărcare la mijloc. Avînd în vedere că forțele ΔX efectiv nu sînt concentrate, sustragem acoperitor numai 80% din deplanarea secundară în zona respectivă. La sferturile grinzii cele două deplanări de obicei se adună. În restul grinzii deplanarea primară se repartizează parabolic, iar cea secundară liniar. Utilizînd formulele (10), (11), (13) nu mai calculăm cu formulele (3), (4), (5), (6), (7).

Fig. 10



10. Torsiunea cu deformări secționale. Cadre cu diagonale

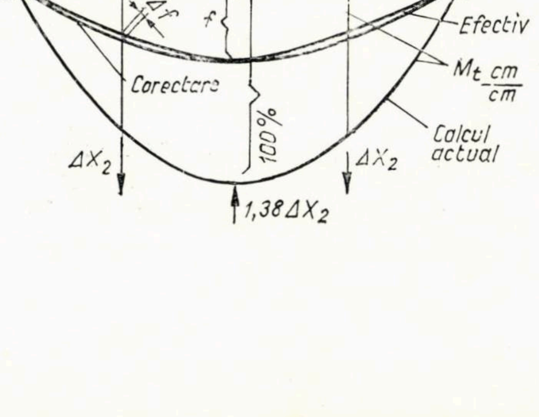
Toate calculele anterioare au fost valabile numai în ipoteza cunoscută : cadrele, inclusiv cele de pe reazeme, sînt nedeformabile în planul lor, (sau, dacă ar fi fost deformabile, ipotetic le-am consolidat). Acum îndepărtăm aceste consolidări în timpul cît grinda este încărcată.

Ce se va întîmpla? Grinda va avea săgeți și solicitări mai mari. Din ecuațiile noastre numai ecuația (3) nu mai este valabilă, deoarece cadrele pot lua forme romboidale și distanța dintre colțuri se schimbă. Celelalte ecuații (inclusiv cele pentru deplanare) rămîn cu mare aproximație valabile, pentru că deformațiile sînt neînsemnate față de dimensiunile grinzii. În locul ecuației (3) vom putea scrie acum :

$$(f_1 + f_3)\cos\alpha - 2 f_2 \sin\alpha + \frac{D_z Z}{A_z E} = 0 \qquad (14)$$

unde Z este forța în diagonala cadrului, A_z — secțiunea diagonalei (dacă nu este simetrică, trebuie calculată secția echivalentă care dă aceeași deformație), iar D_z este lungimea dia-

Fig. 11



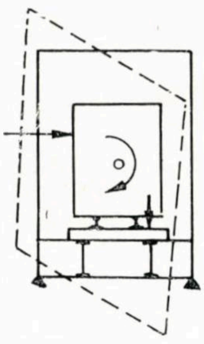


Fig. 12

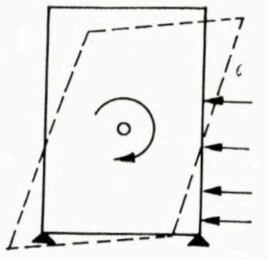


Fig. 13

gonalei. Relația (14) arată că proiecțiile deformărilor sînt egale cu schimbarea lungimii diagonalei sub efectul forței Z.

Deformarea secțională și de același sens cu momentul de torsiune poate fi de două feluri, cum se vede în figura 12 și 13.

Acum putem explica mecanismul transmiterii momentului de torsiune la grinzile-perete. Încărcarea verticală excentrică, forța centrifugă și vîntul pe vehicul se transmit prin lonjeroni și antretoaze la grinzile-perete verticale, ca o forță X_2^*.

Această forță are tendința de a deforma secțiunea (fig. 12). La forța X_2^* se adaugă $-2Z \sin \alpha$ și rezultă valoarea X_2, care figurează în formulele noastre anterioare (fig. 14).

Forța Z a existat și la cadrele rigide, dar nu ne-a interesat valoarea ei și nici nu a influențat formulele noastre, pentru că valorile Z se echilibrează între ele.

Dacă forța vîntului a acționat pe peretele vertical al tablierului, ea s-a transmis la grinzile-perete orizontale prin valoarea X_1^*, la care s-a mai adăugat $2\ Z \cos \alpha$, avînd în total valoarea X_1 și tendința să deformeze secțiunile (fig. 13).

Fig. 14

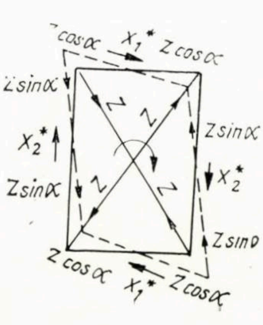
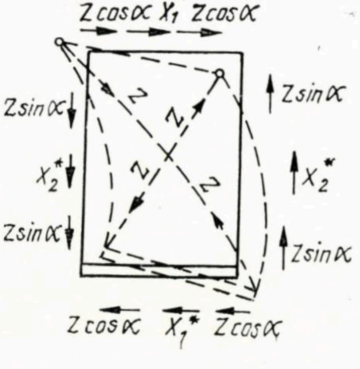


Fig. 15



Dacă există numai un fel de moment de torsiune, forțele pe cealaltă grindă-perete sînt numai proiecțiile forțelor Z.

Practic, cadrele pot fi considerate infinit rigide.

11. Calculul cadrelor fără diagonale

În acest caz, rigiditatea montanților și încastrarea lor înlocuiește forțele Z și lungirea diagonalei ipotetice. Se aplică formulele cunoscute. Deformările pot fi mai mari. Calculul în acest caz este aproximativ, pentru că rigiditatea și încastrarea montanților se pot calcula numai cu aproximație (fig. 15).

12. Exemplu de calcul

Datele problemei. Considerăm un tablier pentru un pod de șosea cu calea de sus, avînd 10 panouri (fig. 16).

Lungimea diagonalelor este $D = 552$ cm.

Lungimea diagonalelor transversale este $D_z = 537$ cm

Secțiunile barelor sînt : $O'-II = 120$ cm²; $II-III = 152$ cm²; $III-V = 168$ cm²; $1-3 = 120$ cm²; $3-4 = 152$ cm²; $4-5 = 168$ cm²; $0'-0 = 250$ cm²; restul montanților $= 173{,}25$ cm²; $0'-1 = 112{,}5$ cm²; $I-2 = 92{,}5$ cm²; $II-3 = 75$ cm²; $(III-4)+(IV-3) = 69$ cm²; $(IV-5)+(V-4) = 45$ cm².

Contravîntuirile inferioare au secțiunea de 68 cm², iar contravîntuirile superioare de 44 cm².

Soluțiile. Grinzile principale : toate calculele se fac numai pentru mijlocul podului, calculate ca pereți independenți, cu tălpi întregi (după metoda actuală) cu formula (9 b), f_1^* tf//cm = (142 + 63) cm ; f_2^* tf/cm = (144 + 37) cm ; f_3^*/tf /cm = (150 + 41) cm. Grindă spațială încărcată cu X-uri (după metoda propusă).

Luînd o încărcare liber aleasă de 100 tf cm/cm, găsim, conform ecuațiilor (1), (2), (3) și (4) :

$$d_1 = 380\,\frac{205\,X_1 - 142\,X_2}{396\,X_1 - 292\,X_2}$$

$$d_2 = 380\,\frac{-144\,X_1 + 181\,X_2}{-288\,X_1 + 362\,X_2} = 190 \text{ cm},$$

$$396\,X_1 - 292\,X_2 + 288\,X_1 - 362\,X_2 = 0\,;$$

$$\sin \alpha = \cos \alpha = 0{,}707 \quad (\alpha = 45°)\,;$$

$$380\,X_1 + 380\,X_2 = 100 \text{ tf cm/cm}.$$

Rezultă : $X_1 = 0{,}1286$ tf/cm și $X_2 = 0{,}1345$ tf/cm ;

$$d_1 = 236{,}6 \text{ cm și } d_3 = 143{,}4 \text{ cm}.$$

Din (6) găsim coeficienții de defalcare :

$$\frac{1}{A'} = \left(1 - \frac{0{,}1345}{0{,}1286}\right)\frac{1}{A} = \frac{1}{-22\,A}\,;$$

$$\frac{1}{A''} = \left(1 - \frac{0{,}1286}{0{,}1345}\right)\frac{1}{A} = \frac{1}{23\,A}\,.$$

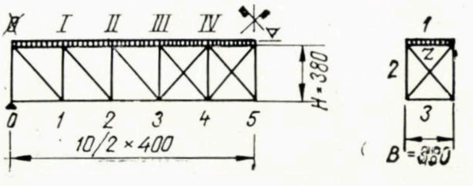


Fig. 16

Ca încărcare efectivă luăm două convoaie A_{13} cu 100 cm excentricitate :

$$M = 1,15 \times 2,6 \times 1,0 \times 1,194 = 3,56 \text{ tf cm/cm}.$$

Solicitarea grinzii (în talpa la mijloc) la încărcarea mobilă centrală în sens transversal pentru ambele metode este :

$$\sigma = \frac{3,56 \times 40^2}{2 \times 8 \times 3,80 \times 168} = 0,558 \text{ tf/cm}^2 \text{ (brut)}.$$

Din excentricitatea calculată, după metoda actuală rezultă :

$$\sigma = \frac{3,56 \times 1,0 \times 40^2}{8 \times 3,80 \times 3,80 \times 168} = 0,293 \text{ tf/cm}^2,$$

adică în total 0,851 tf/cm², fără greutatea proprie.

Din excentricitate, după metoda propusă rezultă :

$$\sigma = \frac{3,56 \times 0,1345 \times 40^2}{8 \times 3,80 \times 23 \times 168} = 0,007 \text{ tf/cm}^2 = \text{deplanarea pri-}$$

mară = 2,5 %. Deplanarea secundară a fost neglijată, fiind negativă la mijlocul podului.

Total 0,565 tf/cm² față de 0,851 tf/cm², rezultă o economie de 33,5 %.

Solicitarea în diagonala la reazem :

a) După metoda actuală :

$$\sigma = \frac{0,9 \times 3,56 \times 1,27 \times 20 \times 552}{2 \times 1,15 \times 112,5 \times 380} = 0,460 \text{ tf/cm}^2 \text{ din încăr-}$$

carea centrică ;

$$\sigma = \frac{0,9 \times 3,56 \times 1,27 \times 20 \times 552}{3,80 \times 1,15 \times 112,5 \times 380} = 0,242 \text{ tf/cm}^2 \text{ din în-}$$

cărcarea excentrică.

Rezultă în total 0,460 + 0,242 = 0,702 tf/cm².

b) După metoda propusă : 0,460 t/cm² din încărcarea centrică ;

$$\sigma = 0,9 \times 3,56 \times 0,1345 \frac{20 \times 1,27 \times 5,52}{112,5 \times 1,15 \times 380} = 0,123 \text{ tf/cm}^2$$

din încărcarea excentrică.

Rezultă în total 0,460 + 0,123 = 0,583 tf/cm², adică o economie de 17 %.

În diagonala de reazem a contravîntuirii superioare, după metoda propusă avem :

$$\sigma = 0,9 \times 3,56 \times 0,1286 \frac{20 \times 1,27 \times 5,52}{44 \times 1,15 \times 380} = 0,300 \text{ tf/cm}^2.$$

După metoda actuală nu avem nici o solicitare din încărcare excentrică.

Economiile calculate se referă numai la necesitățile de metal pentru susținerea sarcinii mobile. Economia de metal la podul întreg se reduce sub 10 %.

Deformația verticală la torsiune a grinzilor este $f_2 = (-144 \times 0,1286 + 181 \times 0,1345)\, 0,0356 = 0,208$ cm, cu metoda propusă, față de $\frac{(144 + 37) \times 0,0356}{3,80} = 1,7$ cm cu metoda actuală de calcul, care este exagerată față de realitate. Deformațiile de mai sus sînt denivelările în jos și în sus față de încărcarea centrică.

Diferența de săgeți obținute prin cele două metode de calcul fiind foarte mare, se poate ușor verifica că metoda propusă reflectă realitatea.

Calculul cadrelor cu diagonale. Dacă diagonalele contravîntuirilor transversale au secțiunea de 10 cm² în fiecare panou, $z = 0,00322$ tf/cm și $\sigma = 152$ kgf/cm², adică dacă există contravîntuirea slabă, sistemul poate fi considerat infinit rigid în sens transversal.

Calculul cadrelor fără diagonale. Rigiditatea transversală este asigurată prin montanții rigizi încastrați jos, fiecare cu $I = 10\,000$ cm⁴, astfel că $z = 0,002\,66$ tf/cm.

Deplanarea este 59 kgf/cm² față de 293 kgf/cm² calculată cu metoda actuală de calcul : dar montanții sînt solicitați suplimentar cu 670 kgf/cm².

Datorită rigidității transversale și faptului că secțiunile pereților orizontali și verticali au alură în lung diferită, podurile se situează între limitele de deplanare zero (torsiunea pură) și deplanarea de 100 % (metoda de calcul actuală).

În cazul cînd există contravîntuire transversală cu diagonală, deplanarea maximă poate să fie aproximativ de 16 %.

Dacă numai montanții rigizi asigură cadrele, atunci deplanarea poate să fie și mai mare, dar și în acest caz se depărtează mult de deplanarea de 100 %.

În fine, dacă avem numai un singur plan de contravîntuire, atunci deplanarea poate să se apropie de 100 % în măsura în care reazemele fixe admit aceasta.

În calculul după metoda propusă, la tălpi, la încărcarea de torsiune, dispare o mare parte din solicitarea verticală excentrică și solicitarea așa-numită indirectă (la forțe orizontale). La diagonalele și montanții nefalși dispare aproximativ jumătate din solicitarea de mai sus.

În cazul în care cadrele transversale nu au diagonale, la montanții din torsiune apare o încovoiere la care se mai adaugă efectul de cadru, care de multe ori nu este luat în considerație. De aici se vede importanța cunoașterii deplanării la grinzile cu zăbrele.

13. Calcule sumare

Pentru calcule sumare fără determinări de săgeți, drept centru de torsiune poate fi luat centrul de greutate mediu al zăbrelelor (fără tălpi).

Valorile X_1 și X_2 se determină din formula aproximativă (8) (torsiunea pură).

La solicitările din încărcări cu X_1 și X_2 se mai adaugă 16 % din valorile calculate cu metoda actuală de calcul pentru deplanările neglijate.

La podul din exemplul nostru avem :

$$\frac{d_1}{380 - d_1} = \frac{68}{44} = \frac{\Sigma A_{\text{d sus}}}{\Sigma A_{\text{d jos}}};\ d_1 = 231 \text{ cm (sau exact}$$

236,6).

$$X_1 = X_2 = \frac{100}{2 \times 380} = 0,131 \text{ (sau exact } 0,128\,6$$

respectiv 0,134 5) tf/cm.

Coeficientul de defalcare este 0 $\left(\text{sau exact } \frac{1}{23} \text{ și } \frac{1}{22}\right)$.

În talpă, la sfert, solicitarea este $\sigma = 0,293 \times 0,16 = 0,047$ tf/cm². Exact : $\sigma = 0,293\,(2,5 + 3,5)\,\frac{1}{100} = 0,018$ tf/cm².

La grinzi principale cu înălțimea variabilă trebuie calculate mai multe cadre transversale și pentru X-uri se ia o medie.

Dacă avem și grinzi-perete cu inima plină, acestea se echivalează cu o grindă cu tălpi centrate cu $A \times H = W_H$, unde W_H se calculează la nivelul H, iar zăbrelele înlocuitoare le luăm cu secțiuni infinite.

14. Concluzii

Metoda propusă pentru calculul de torsiune a grinzilor cu zăbrele este o extindere a metodei de calcul spațial cu conlucrare. Se obțin eforturi mai apropiate de realitate, deci se poate face o dimensionare economică a pieselor.

La podurile mari, dimensionarea contravîntuirilor după metoda propusă este diferită mult de metoda actuală.

În cazul verificărilor și consolidărilor se pot realiza însemnate economii de materiale, întrucît întotdeauna, cu metoda propusă, tălpile verificate au eforturi mai mici decît cele calculate cu metoda actuală și pot rezista de multe ori la un convoi superior.

Un nou tip de echipament pentru transmiterea de informaţii în circuitele electronice de cale*)

Ing. **P. DATCULESCU** Dr. ing. **Gh. PISĂU**

INTRODUCERE

Pentru transmiterea de informaţii necesare realizării blocului de linie automat (BLA) fără fire de legătură între semnalele luminoase de teren, cît şi pentru semnalizarea automată pe locomotivă şi autostop (SALA), s-au realizat circuite de cale în care curentul electric transmis de-a lungul celor două şine de cale ferată este modulat cu un semnal corespunzător informaţiei ce urmează a fi comunicată instalaţiilor de BLA şi SALA. În acest scop se alege un anumit cod, potrivit căruia se determină semnalele modulatoare corespunzătoare diferitelor informaţii ce se transmit în cale şi pe locomotivă.

Ca tip de modulaţie, cea mai răspîndită este *modulaţia de amplitudine tip* A_1 (tot sau nimic). Prin alegerea acestui tip de modulaţie se sporeşte sensibilitatea la şuntare a circuitului de cale.

În literatura de specialitate sînt descrise pe larg diferite tipuri de circuite de cale cu cod de frecvenţă sau cod numeric, arătîndu-se avantajele şi dezavantajele fiecăruia. Articolul de faţă este o continuare a unei lucrări publicate anterior [1]. Se prezintă principiul de funcţionare a unui circuit de cale cu cod de frecvenţă, insistîndu-se asupra elementelor originale din schema decodificatorului. Circuitul de cale descris poate fi utilizat pe linii de cale ferată cu traverse de lemn sau de beton, cu sau fără joante.

PRINCIPIUL DE FUNCŢIONARE

Schema-bloc a unui circuit de cale este reprezentată în fig. 1 (cazul unei linii de cale ferată duble).

După cum rezultă din figură, linia de transmisie este formată din cele două şine de cale ferată, avînd lungimea l_c egală cu distanţa dintre două semnale luminoase de teren. La capetele liniei de transmisie se conectează cele două echipamente terminale (*ET*).

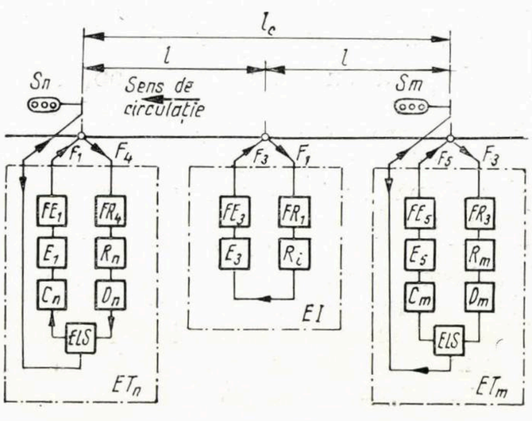
După caz, se pot introduce în sectorul de bloc de lungime l_c unul sau mai multe echipamente intermediare (*EI*) care retransmit — cu schimbarea frecvenţei purtătoare — semnalele emise de echipamentul terminal ET_n. Aceste semnale sînt recepţionate de receptorul echipamentului terminal ET_m şi, ca urmare, semnalul luminos S_m va indica starea de liber a sectorului respectiv.

La intrarea unui vehicul pe sectorul de bloc delimitat de semnalele luminoase de teren S_m şi S_n, ca urmare a şuntării liniei de transmisie, receptorul din S_m nu mai este acţionat şi ca atare semnalul luminos de teren S_m va indica starea de ocupat a sectorului respectiv (se aprinde focul roşu). La părăsirea acestui sector de bloc de către vehicul şi la ocuparea sectorului următor se aprinde focul roşu la semnalul luminos de teren S_n iar la S_m se stinge focul roşu şi se aprinde focul care arată că sectorul următor de bloc (în sensul de mers) este ocupat.

Pentru realizarea acestei dependenţe între semnalele luminoase de BLA, fără necesitatea unei legături în cablu între ele, precum şi pentru transmiterea pe locomotivă, în mod continuu, a indicaţiei semnalelor luminoase de teren, curentul de audiofrecvenţă emis în linie de emiţătoarele echipamentelor terminale şi intermediare este modulat în amplitudine cu diferite frecvenţe de modulaţie, fiecare corespunzînd unei anumite indicaţii luminoase pe teren şi pe locomotivă. Rezultă

Fig. 1. *Schema-bloc a unui circuit de cale*

FE_K — filtru de emisie pentru frecvenţa purtătoare F_K;
FR_K — filtru de recepţie pentru frecvenţa purtătoare F_K;
E_K — emiţător de frecvenţă purtătoare F_K; R_K — receptor de frecvenţă purtătoare F_K; *C* — codificator; *D* — decodificator; *ELS* — echipament de legătură cu semnalul; *S* — semnal luminos de teren



---

*) Articolul a fost primit în redacţie la 9.II. 1966

aşadar un circuit de cale cu cod de frecvenţă, cu modulaţie de amplitudine.

Pentru un număr de 10 indicaţii luminoase se poate utiliza un cod de frecvenţă avînd frecvenţele modulatoare cuprinse în banda 0—32 Hz. Un codificator electronic tranzistorizat (C_n în fig. 1) generează permanent curenţii modulatori, cu formă de undă rectangulară, avînd frecvenţele în conformitate cu codul adoptat. Prin intermediul blocului *ELS* (echipament de legătură cu semnalul) se selectează frecvenţa de modulaţie cu care urmează a se modula curentul purtător generat în emiţătorul E_1. Această operaţie se execută în funcţie de indicaţia luminoasă ce urmează a fi transmisă semnalului S_m şi de indicaţia luminoasă existentă la semnalul S_n.

Curentul purtător, de frecvenţă F_1, modulat în amplitudine, este recepţionat de receptorul R_1 din *EI* şi retransmis, cu schimbarea frecvenţei, de generatorul E_3. La echipamentul terminal ET_m, curentul de semnalizare trece prin filtrul trece bandă FR_3 şi acţionează receptorul R_m.

La bornele de ieşire ale receptorului se obţine un curent rectangular avînd aceeaşi frecvenţă ca a curentului generat în blocul ET_n, cu care a fost modulat la emisie curentul purtător de frecvenţă F_1. Acest curent rectangular, a cărui frecvenţă corespunde unei anumite indicaţii luminoase, este aplicat blocului decodificator (D_m în fig. 1) care comandă, prin intermediul blocului *ELS*, aprinderea focului corespunzător informaţiei primite la semnalul S_m şi aplicarea semnalului modulator, corespunzător indicaţiei pe teren mai permisive imediat următoare, generatorului E_5 (de la codificatorul din ET_m).

CODIFICATORUL

Pentru generarea curenţilor modulatori cu frecvenţele corespunzătoare codului ales se utilizează un dispozitiv electronic, denumit *codificator*. Acest dispozitiv cuprinde un număr de circuite multivibratoare egal cu numărul de frecvenţe de modulaţie, respectiv cu numărul de indicaţii luminoase pe care le poate transmite sistemul.

În fig. 2 sînt reprezentate schema-bloc a codificatorului şi schema de principiu a unuia dintre circuitele multivibratoare.

Toate circuitele multivibratoare sînt identice ca schemă de principiu, diferind între ele numai prin valorile rezistenţelor R_B şi condensatoarelor C. S-a ales această schemă deoarece condiţiile tehnice impuse multivibratorului nu sînt prea severe şi pot fi îndeplinite cu acest circuit simplu şi economic.

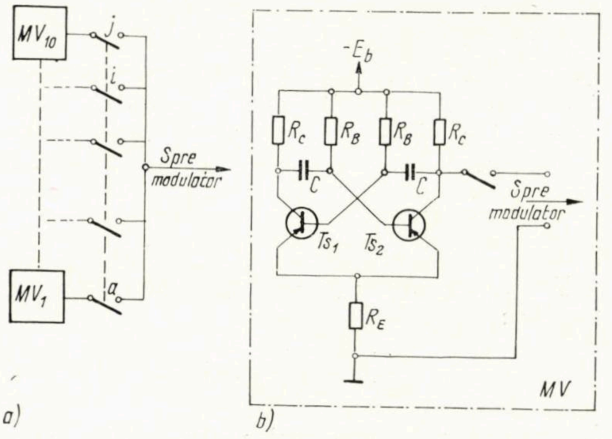


Fig. 2. *Alcătuirea codificatorului*

a — schema-bloc ; *b* — schema de principiu a unui circuit multivibrator (MV)
a, *b*,. . .*j* — contacte de relee electromagnetice

DECODIFICATORUL

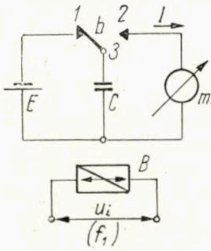
Alegînd pentru transmiterea informaţiei un cod de frecvenţă în care fiecărei indicaţii luminoase îi corespunde o anumită frecvenţă de modulaţie, la recepţie va trebui să existe un dispozitiv care să comande semnalul luminos de teren corespunzător frecvenţei de modulaţie restituite de receptor. Acest dispozitiv, numit *decodificator*, trebuie să asigure semnalizarea corectă, pe teren şi pe locomotivă, la modificarea caracteristicilor de transmisie ale liniei şi performanţelor echipamentului electronic, în funcţie de condiţiile meteorologice şi de alimentare cu energie electrică.

Pentru discriminarea diferitelor frecvenţe de modulaţie există mai multe procedee, utilizîndu-se în acest scop circuite acordate, circuite de măsurare a frecvenţei sau circuite de numărare.

Procedeul adoptat pentru realizarea decodificatorului este extrem de simplu şi eficient, bazîndu-se pe schema clasică pentru măsurarea frecvenţelor foarte joase (fig. 3).

La comutarea armăturii releului polarizat B, sub acţiunea curentului alternativ de excitaţie a cărui frecvenţă f_1 se măsoară, condensatorul C se încarcă de la sursa E şi se descarcă prin ampermetrul cu mare inerţie mA periodic, în ritmul frecvenţei f_1.

Fig. 3. *Schema de principiu pentru măsurarea frecvenţelor foarte joase*



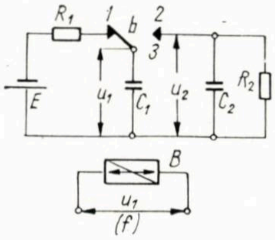


Fig. 4. *Schema funcțională a traductorului frecvență-tensiune*

Frecvența de măsurat se determină din relația :

$$f_1 = \frac{I}{CE}\,[\mathrm{Hz}] \qquad (1)$$

în care I este curentul măsurat de ampermetru (A), C - capacitatea condensatorului (F), iar E - tensiunea sursei de alimentare (V).

Plecînd de la această schemă s-a realizat un traductor frecvență-tensiune, complet tranzistorizat.

În fig. 4 este reprezentată schema funcțională a traductorului, care servește pentru determinarea relațiilor de calcul necesare proiectării circuitelor de măsură.

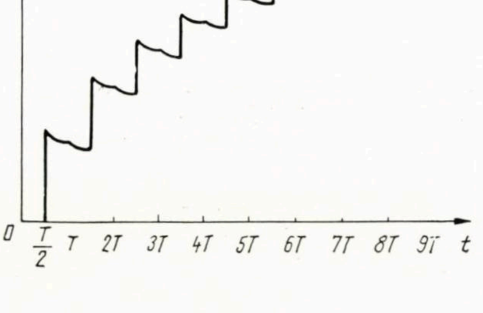
Bornele de măsură, la care se aplică curentul a cărui frecvență urmează a fi determinată, sînt capetele înfășurării releului B. La bornele rezistenței R_2 se măsoară tensiunea de ieșire U_2 a traductorului frecvență-tensiune, a cărei valoare depinde de frecvența curentului aplicat la bornele de intrare.

Dacă armătura b comută periodic, cu frecvența $f = 1/T$, sub acțiunea curentului aplicat la bornele de intrare ale dispozitivului, la închiderea contactului *1—3* pentru o durată de timp $T/2$, condensatorul C_1 se încarcă cu o cantitate de electricitate :

$$Q_0 \approx C_1\,E, \qquad (2)$$

dacă constanta de timp τ_1 a circuitului de încărcare este mult mai mică decît timpul cît armătura b se află pe contactul *1*, adică $\tau_1 \ll T/2$.

Fig. 5. *Diagrama stabilirii tensiunii de ieșire a traductorului frecvență-tensiune pentru o anumită frecvență a curentului aplicat la intrare*



Constanta de timp a circuitului de încărcare a condensatorului C_1 este :

$$\tau_1 = R_1\,C_1. \qquad (3)$$

La comutarea armăturii b și stabilirea contactului *2—3*, condensatorul C_1 se descarcă pe grupul R_2/C_2, a cărui constantă de timp este :

$$\tau_2 = R_2\,C_2. \qquad (4)$$

Tensiunea U_2 capătă în salt, la timpul $t = \frac{1}{2}\,T + \Delta t$, valoarea :

$$U_2\left(\frac{1}{2}\,T + \Delta t\right) = \frac{C_1}{C_1 + C_2}\,E, \qquad (5)$$

unde Δt este un timp infinit mic.

Notăm :

$$\lambda = \frac{C_1}{C_1 + C_2}. \qquad (6)$$

Contactul *2—3* rămînînd stabilit pentru o durată de timp $T/2$, tensiunea U_2 scade, la timpul $t = T - \Delta t$, pînă la

$$U_{2\,(T-\Delta t)} \approx \lambda\,E\,e^{-\frac{T}{2\tau_3}}; \qquad (7)$$

unde

$$\tau_3 = R_2\,(C_1 + C_2) \qquad (8)$$

este constanta de timp a circuitului de descărcare a condensatorului C_1.

Armătura b comutînd periodic, cu frecvența $f = 1/T$, după un număr n de comutări, suficient de mare așa încît practic să se poată considera $n \approx \infty$, valorile tensiunii U_2 vor fi :

$$U_{2\left(\frac{2n+1}{2}\,T + \Delta t\right)\atop \Delta t \to 0} = \frac{\lambda\,E}{1 - \alpha\,e^{-\frac{1}{2f\tau_e}}}; \qquad (9)$$

$$U_{2\left(\frac{2n+1}{2}\,T - \Delta t\right)\atop \Delta t \to 0} = \frac{\lambda\,E}{1 - \alpha\,e^{-\frac{1}{2f\tau_e}}}\,e^{-\frac{1}{2f\tau_e}}; \qquad (10)$$

$$U_{2\,(n\,T)} = \frac{\lambda\,E}{1 - \alpha\,e^{-\frac{1}{2f\tau_e}}}\,e^{-\frac{1}{2f\tau_3}}. \qquad (11)$$

În aceste relații s-au utilizat notațiile

$$\frac{1}{\tau_e} = \frac{1}{\tau_2} + \frac{1}{\tau_3} \text{ și } \alpha = \frac{C_2}{C_1 + C_2}. \qquad (12)$$

În figura 5 este reprezentată tensiunea u_2 în funcție de timp, pentru cîteva comutări succesive ale armăturii b, pentru o anumită frecvență de comutație.

Din această diagramă se observă că tensiunea U_2 nu este constantă, chiar după un timp infinit, variind în jurul unei valori medii între limitele $\pm\,\Delta U_2$.

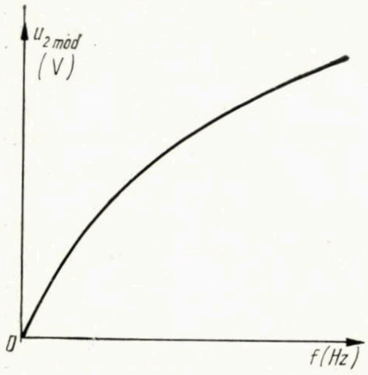


Fig. 6. *Tensiunea medie $U_{2\,med}$ în funcție de frecvența curentului la intrarea traductorului (TFT)*

Valoarea medie a tensiunii de ieșire se poate considera cu bună aproximație egală cu semisuma tensiunilor calculate cu relațiile (9) și (10), adică :

$$U_{2\,med} \approx \frac{1}{2}\,\frac{1 + e^{-\frac{1}{2 f \tau_e}}}{1 - \alpha\, e^{-\frac{1}{2 f \tau_e}}}\,\lambda E, \qquad (13)$$

iar limita ΔU_2 este

$$\Delta U_2 = \frac{1}{2}\,\frac{1 - e^{-\frac{1}{2 f \tau_e}}}{1 - \alpha\, e^{-\frac{1}{2 f \tau_e}}}\,\lambda E. \qquad (14)$$

În fig. 6 este reprezentată tensiunea medie $U_{2\,med}$ în funcție de frecvența curentului aplicat la intrarea traductorului frecvență-tensiune (*TFT*).

Utilizînd ca element esențial acest traductor frecvență-tensiune, s-a realizat un decodificator a cărui schemă bloc este prezentată în fig. 7.

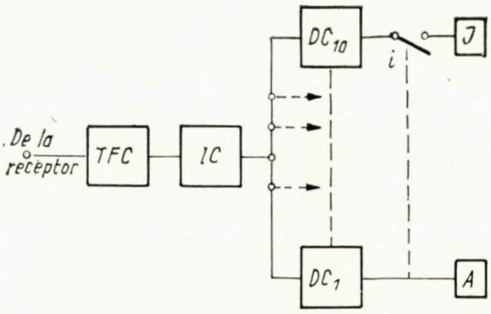


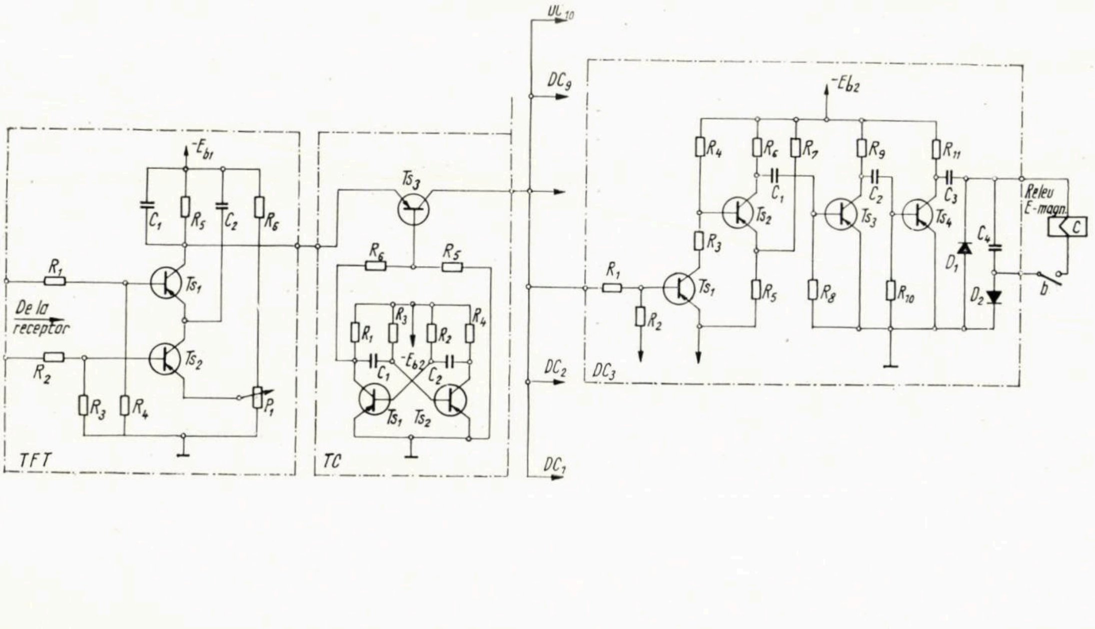
Fig. 7. *Schema-bloc a decodificatorului*

TFT – traductor frecvență-tensiune ; *IC* – întreruptor comandat ; *DC* – dispozitiv de comandă ; *A...I* — relee electromagnetice din schema de semnal luminos de pe teren sau de pe locomotivă ; *a...i* — contactele releelor *A...I*

După cum s-a arătat mai înainte, receptorul restituie un curent de formă rectangulară a cărui frecvență este indentică cu frecvența de modulație (de cod) de la capătul de emisie, cu care s-a modulat curentul purtător. Corespunzător frecvenței acestui curent, traductorul frecvență-tensiune furnizează la bornele sale de ieșire o anumită tensiune $U_{2\,med}$. Un număr de dispozitive de comandă (*DC*), număr egal cu numărul de indicații pentru care este construit sistemul, sînt conectate în paralel la bornele de ieșire ale traductorului. Fiecare dispozitiv de comandă are o valoare bine determinată a tensiunii de prag de comutare U_{pc}. Cît timp tensiunea $U_{2\,med}$ este inferioară tensiunii de prag de comutare a unuia dintre dispozitivele de comandă (*DC*), acesta este blocat. Dacă tensiunea $U_{2\,med}$ este egală sau mai mare decît tensiunea de prag de comutare a dispozitivului *DC* considerat, acesta este acționat iar releul asociat lui își atrage armătura. Prin contactele sale, acest releu va provoca apariția indicației luminoase corespunzătoare frecvenței de modulație, adică a indicației care a fost transmisă de echipamentul terminal de la capătul de emisie.

Schema decodificatorului este astfel realizată încît dispozitivele de comandă sînt acționate succesiv, rămînînd în această stare, la creșterea tensiunii $U_{2\,med}$ (furnizată de *TFT*) cauzată

Fig. 8. *Schema de principiu a decodificatorului pentru circuite de cale cu cod de frecvență și cu modulație de amplitudine*



de transmiterea unor indicații din ce în ce mai permisive. Prin contactele releelor dispozitivelor de comandă, acestea sînt interblocate neputînd fi acționat un releu corespunzător unei anumite indicații luminoase pînă ce nu au fost acționate în prealabil toate releele corespunzătoare indicațiilor mai puțin permisive decît indicația respectivă.

De asemenea, eliberarea armăturii unui releu oarecare produce eliberarea tuturor releelor corespunzătoare indicațiilor luminoase mai permisive decît aceea a releului a cărui armătură a fost eliberată prima.

Schema de principiu a decodificatorului propus pentru circuitele de cale cu cod de frecvență și cu modulație de amplitudine este reprezentată în fig. 8.

Traductorul frecvență-tensiune (*TFT*) cuprinde tranzistoarele Ts_1 și Ts_2, care funcționează în regim de comutație. Tensiunea de intrare restituită de receptor, avînd o frecvență f_n corespunzătoare indicației care a fost transmisă, deblochează periodic, pentru o durată egală cu o jumătate de perioadă ($T_n/2$), tranzistorul Ts_2 și blochează tranzistorul Ts_1, iar pentru cealaltă jumătate de perioadă deblochează tranzistorul Ts_1 și blochează tranzistorul Ts_2.

Ca urmare, condensatorul C_2 se încarcă prin Ts_2 și se descarcă prin Ts_1 pe grupul $R_5 - C_1$, periodic, în ritmul frecvenței f_n. Tensiunea de ieșire a traductorului frecvență-tensiune este culeasă la bornele rezistenței R_5 și aplicată, prin intermediul unui etaj întrerupător comandat (*IC*), la bornele de intrare ale tuturor dispozitivelor de comandă (*DC*). În acest mod, tensiunea de acționare a dispozitivelor de comandă este întreruptă și restabilită periodic cu o frecvență de 30—50 Hz.

Dispozitivul de comandă (*DC*) cuprinde trei etaje:

— circuitul de comandă cu o tensiune de prag de comutare anumită, reglabilă în funcție de cerințele sistemului (tranzistorul Ts_1);

— amplificatorul de impulsuri (tranzistoarele Ts_2 și Ts_3);

— circuitul de acționare a releului electromagnetic din schema semnalului luminos (tranzistorul Ts_4 și diodele D_1 și D_2).

Modul de funcționare a decodificatorului este următorul.

Dacă la intrarea traductorului frecvență-tensiune (*TFT*) se aplică un semnal avînd frecvența f_n corespunzătoare unei anumite indicații luminoase, la bornele de ieșire se obține o tensiune U_{2med} a cărei valoare este proporțională cu frecvența f_n (relația 13). Dacă nivelul acestei tensiuni depășește tensiunea de prag de comutare a unuia (sau mai multora) dintre dispozitivele de comandă (*DC*), tranzistorul Ts_1 din schema acestuia se blochează.

Tranzistorul Ts_2 trece în stare de conducție.

Saltul de tensiune de pe colectorul tranzistorului Ts_2 este aplicat (prin C_1) pe baza tranzistorului Ts_3. Datorită faptului că tensiunea furnizată este întreruptă periodic de către etajul *IC*, la ieșirea amplificatorului (colectorul tranzistorului Ts_3) se vor obține salturi de tensiune periodice, de frecvență 30—50 Hz. Aceste salturi de tensiune se aplică bazei tranzistorului Ts_4, care este trecut în conducție sau blocat în mod periodic. Ca urmare, condensatorul C_3 se încarcă prin D_1 și R_{11} și se descarcă prin Ts_4, D_2 și înfășurarea releului electromagnetic, în ritmul aceleiași frecvențe (30—50 Hz).

Impulsurile de descărcare, netezite de condensatorul C_4, stabilesc o tensiune, la bornele releului, suficientă atragerii armăturii sale.

CONCLUZII

Circuitul electronic de cale descris, în care transmiterea informației se face pe baza unui cod de frecvență, curentul purtător (de semnalizare) fiind modulat în amplitudine, prezintă o serie de avantaje, unele generale iar altele particulare circuitului de cale descris.

Deoarece curentul purtător, de audiofrecvență, este transmis în linie sub formă de impulsuri de durată corespunzătoare frecvenței de modulație alese pentru o anumită indicație luminoasă la semnalul de pe teren și de pe locomotivă, sensibilitatea la șuntare a circuitului de cale este foarte bună. Rezultă deci o mai mare siguranță în funcționare a circuitului de cale.

Curenții perturbatori, în special armonicele impare și pare ale curentului de tracțiune electrică, au o influență neglijabilă asupra funcționării circuitului de cale descris, din mai multe motive.

În primul rînd, prin alegerea frecvențelor purtătoare în banda de frecvență în care amplitudinile armonicelor curentului de tracțiune au un nivel mic, se poate asigura un raport semnal/zgomot suficient de mare, fără o sporire apreciabilă a puterii emițătorului pentru o sensibilitate a receptorului impusă de nivelul curenților perturbatori.

Prin utilizarea filtrelor trece bandă, receptorul nu poate fi afectat decît de un curent perturbator a cărui frecvență este cuprinsă în banda de trecere a filtrului.

Alegînd frecvențele purtătoare așa încît să nu coincidă cu armonicele curentului de tracțiune se poate realiza o bună protecție.

În cazul tracțiunii electrice de 50 Hz, cele mai indicate frecvențe purtătoare sînt armonicele impare ale frecvenței de 60 Hz, adică frecvențele folosite în sistemele de telegrafie armonică funcționînd în banda vocală.

În afara condiției de amplitudine și frecvență, curentul perturbator trebuie să îndeplinească și condiția de frecvență de modulație, pentru a produce indicații false. Este evident că îndeplinirea tuturor acestor trei condiții simultan este foarte puțin probabilă, fapt ce conduce la o mare siguranță în funcționarea corectă a circuitului. În cel mai rău caz, suprapunerea unui curent perturbator important și permanent peste curentul de semnalizare are ca efect blocarea receptorului și aprinderea focului roșu la semnalul luminos.

Problema distorsiunilor telegrafice caracteristice, unilaterale și accidentale, ale semnalelor restituite de receptor, care provoacă erori importante în circuitele de cale cu cod numeric, este soluționată pe două căi. Distorsiunea caracteristică este nulă, ca urmare a utilizării codului de frecvență căruia îi corespunde un raport constant, unitar, între durata impulsului de curent și durata pauzei (lipsei de curent).

Rezolvarea deplină a problemei distorsiunilor este dată prin utilizarea traductorului frecvență-tensiune (*TFT*) din schema decodificatorului descris. După cum se poate constata din principiul de funcționare a traductorului frecvență-tensiune, care considerăm că reprezintă elementul original cel mai important din decodificator, forma de undă a semnalelor restituite de receptor și aplicate la intrarea traductorului nu afectează decît într-o foarte mică măsură valoarea tensiunii de ieșire $U_{2\,med}$, [relația (13)], cu condiția ca frecvența la recepție a impulsurilor să nu se modifice, iar durata impulsului de curent sau a pauzei să nu scadă sub valoarea constantei de timp τ_1 dată de relația (3).

Distorsiunea telegrafică neafectînd decît forma de undă și durata impulsurilor restituite de receptor, rezultă o funcționare sigură pentru valori mari ale distorsiunii acestor semnale de cod.

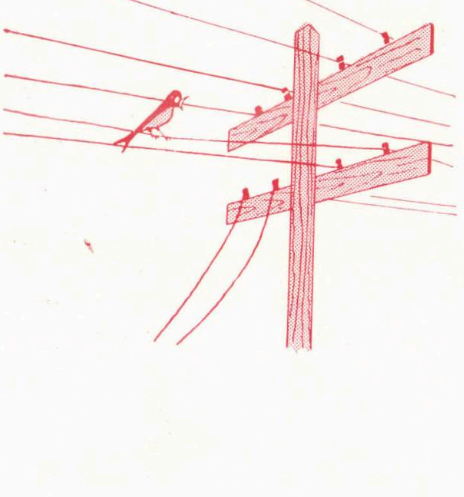
Echipamentul electronic al acestui circuit de cale poate fi realizat utilizînd dispozitive cu semiconductoare, piese și materiale de fabricație curentă. Prin aceasta se asigură o construcție miniaturizată, robustă, sigură în funcționare și la un preț de cost relativ mic.

Consumul de energie electrică este de asemenea redus, datorită faptului că puterea electrică necesară funcționării circuitului de cale este destul de mică, iar echipamentul electronic este complet tranzistorizat și are un randament ridicat.

Montajele experimentale, construite cu piese și materiale de fabricație curentă, au permis realizarea unui circuit de cale electronic cu releeaj, pentru șine de cale ferată sudate, funcționînd în banda de frecvență cuprinsă între 1 600 și 2 600 Hz. Au fost obținute rezultate experimentale care confirmă premisele teoretice care au stat la baza elaborării acestui tip de circuit de cale, descris și într-un articol precedent [1].

BIBLIOGRAFIE

1. PISĂU, Gh., DATCULESCU, P. : *Circuite de cale cu releeaj*. În : Revista Căilor Ferate, nr. 9 (sept.), 1965, p. 527—535.
2. KOTO, I. : *New Tokaido Line. Test Track Near Completition*. În : Japanese Railway Engineering, nr. 3 (mart.) 1962.



Îmbunătățirea tehnologiei de execuție a refacțiilor de linii cu ajutorul plăcilor vibrocompactoare

de ing. **Nicolae BENCHEA**
Dir. reg. C.F.R. Iași

Spre a se realiza, prin lucrări de refacție, o linie ferată corespunzătoare pentru reluarea circulației cu viteze mai mari imediat după redeschiderea liniei, problema de bază constă în asigurarea unui pat de piatră spartă curată de grosimea prevăzută în proiect, precum și a unei compactări suficiente a acestuia, în măsură să asigure stabilitatea liniei la nivel, în limita toleranțelor admise.

Pînă în anul 1963, pe Direcția regională C.F.R. Iași, compactarea stratului de piatră spartă se făcea numai prin utilizarea de maiuri manuale. Se utilizau 10 oameni (1 om la 6 m de cale), care acționau concomitent cu oamenii care aruncau în cale piatra spartă.

Se realiza o oarecare compactare superficială, care avea mai mult efectul unei nivelări a patului de balast.

În condițiile compactării manuale nu a fost posibil să se realizeze stratul de 30 cm de cale într-o singură repriză, așternerea pietrei sparte în primul strat în cadrul închiderii de linie făcîndu-se cu o grosime inițială de 15 cm.

Conform tehnologiei de lucru fixate de Direcția generală a întreținerii căii, asigurarea circulației pe primul strat de piatră spartă în urma intervalului de închidere se făcea prin burajul *0*, ridicarea liniei la cota definitivă prin burajul *I*, ridicarea restricționării vitezei de circulație prin burajul *II* și consolidarea definitivă a liniei prin burajul *III*.

Se efectuau deci un număr de patru buraje, dintre care primele două cu ciocane electrice de burat, iar ultimele două cu mașini de burat.

EXPERIMENTĂRI PENTRU REALIZAREA STRATULUI DE PIATRĂ SPARTĂ DE 30 CM ÎNTR-O SINGURĂ REPRIZĂ

În anul 1963, pentru îmbunătățirea compactării primului strat de piatră spartă, pe Direcția regională C.F.R. Iași s-au folosit 2 plăci vibratoare de capacitate redusă.

Plăcile vibratoare utilizate, fabricate în R. D. Germană, cu suprafața de contact de $0{,}78 \times 0{,}65$ m^2, cu o productivitate de 100 m^2/h, au asigurat o compactare mai bună a stratului de balast și un pat mai consolidat sub talpa traverselor din beton armat, ceea ce a permis eliminarea burajului *0* și mărirea grosimii primului strat de piatră spartă așternută de la 15 la 20 cm.

Din anul 1965, Direcția generală a întreținerii căii a dotat șantierele de refacții de linii cu plăci vibrocompactoare de mare capacitate, tip S.V.P. 63, fabricate în R.D.G.

Această dotare, menită să ducă la îmbunătățirea procesului tehnologic, a impus efectuarea de experimentări pe șantiere, pentru îmbunătățirea calității lucrărilor și obținerea unor indici de utilizare cît mai ridicați.

Bazați pe faptul că o placă vibrocompactoare are o viteză de înaintare de 16 m/min și că la 3 compactări succesive se asigură stabilitatea sporită a patului de balast, s-a stabilit că la un șantier de refacție sînt suficiente două compactoare.

A rezultat, pentru o rupere de 360 m pe zi, o utilizare a plăcilor vibrocompactoare de :

$$\frac{3 \text{ compactări} \times 360 \text{ m} \times 4 \text{ ori pe secțiunea transversală}}{2 \text{ compactoare} \times 16 \text{ m/min}} = 135' \text{ sau } 2 \text{ h } 15'.$$

Din experimentările făcute cu vibrocompactoarele tip S.V.P. 63 pe straturi de piatră spartă cu diferite grosimi, au rezultat tasări mai mari la prima trecere a vibrocompactorului și tasări relativ mici la a treia trecere a compactorului.

Efectul compactării este practic neglijabil după trei treceri ale plăcii vibrocompactoare la un strat de piatră spartă de grosime inițială pînă la 35 cm.

Nivelul inițial al stratului de balast a fost considerat cu 1,5 cm sub nivelul părții de jos a mirei, spre a se ține cont de golurile de la fața superioară a stratului, fapt care influențează asupra exactității rezultatelor obținute.

Experimentările s-au efectuat în mai 1965 pe o platformă tare, alături de linie, mărimea tasărilor fiind măsurată cu o nivelă de precizie. Ulterior, aceste rezultate au fost confirmate și la lucrările executate direct în linie, la refacții.

Din analiza datelor exprimentale, ținînd seamă de faptul că pentru patul căii format din piatră spartă de 20...70 mm, tasarea maximă rezultată prin compactare este de circa 20% din grosimea inițială, rezultă că plăcile vibrocompactoare tip S.V.P. 63 se pot utiliza cu rezultate bune pentru grosimea stratului de balast prescris prin STAS.

Față de experimentările efectuate, a rezultat că este posibil să se treacă la realizarea dintr-o singură repriză a stratului de piatră spartă de 30 cm sub talpa traverselor în timpul închiderii de linii acordate pentru lucrările de refacție.

Realizarea acestui strat într-o singură repriză a dus la eliminarea burajelor intermediare (burajul *0* și *1*), respectiv la eliberarea formațiilor de lucru de la ciocanele electrice de burat.

Pentru realizarea în bune condiții a stratului de piatră spartă de 30 cm grosime într-o singură repriză sînt necesare următoarele măsuri :

1. Descărcarea, anticipată ruperii, a 60...70% din cantitatea totală de piatră spartă de aprovizionat. Această cantitate se determină pe fiecare hectometru în parte, pe bază de calcul în funcție de cotele de ridicare a liniei din profilul în lung și de gradul de impuritate a balastului existent în cale.

Pe linia Adjud-Roman, unde se prevedea prin deviz aprovizionarea unei cantități medii de piatră spartă de 1 235 m^3/km, s-a aprovizionat anticipat ruperii o cantitate de 850 m^3/km. Platforma lată a terasamentelor de pe porțiunea de linie respectivă a asigurat posibilitatea descărcării acestei cantități de piatră spartă.

2. Descărcarea pietrei sparte astfel încît pe 80 cm de la fața exterioară a ciupercii șinei, piatra spartă să fie nivelată la nivelul feței superioare a traverselor, spre a se asigura patul pentru tragerea cu locomotiva a căii de rulare.

3. Baterea țărușilor de nivel din 5 în 5 m, în mod obișnuit, conform cotelor din profilul în lung al liniei. Țărușii vor fi de minimum 70 cm lungime și bătuți puternic, spre a nu fi deranjați la tragerea căii de rulare și la scarificare.

4. Decaparea balastului dintre traverse prealabil ruperii pînă la cota finală, adîncirea copcii între traverse fiind de 32 cm de la fața superioară a țărușilor de nivel, ori de cîte ori aceasta este admis de normele tehnice privind siguranța circulației.

5. Scoaterea panourilor vechi de cale de la început pe întreaga porțiune ce urmează să fie refacționată în ziua respectivă, pentru asigurarea unui front larg de lucru și pentru a nu se deranja pe parcurs lucrările din interiorul căii la rulare (scarificare, berbec, ripare etc.) prin circulația macaralelor-portal mobile. De altfel, acest mod de lucru este determinat și de faptul că în prezent se lucrează cu un singur grup de macarale-portal mobile.

6. Scarificarea și scoaterea balastului pînă la cota din proiect și realizarea cît mai corectă a patului platformei căii cu înclinarea de 4%.

Pentru asigurarea scarificării și scoaterii balastului într-un timp cît mai scurt, la deschiderea frontului de lucru se folosesc inițial la această operație și muncitorii din formația de aruncat piatra spartă în cale.

7. Aruncarea în cale a pietrei sparte în strat de 30 cm la cota definitivă din proiect, măsurată cu dreptarele, pînă la fața superioară a țărușilor.

Această operație fiind de volum mare și trebuind să fie executată în timp scurt, necesită pentru executarea ei o formație puternică de muncitori.

Pentru asigurarea aruncării în cale a pietrei sparte pe 360 m rupere zilnică se folosește o formație de 90 muncitori. Aceștia sînt repartizați pe ambele fire ale căii, cîte un muncitor pe 1 m de cale, astfel încît într-o repriză se acoperă 45 m de cale.

Verificarea planeității suprafeței stratului de piatră spartă se face : în sens longitudinal cu dreptare de 5 m lungime, iar în sens transversal cu o lată de 2,50 m, prevăzută cu un tipar Robel.

În curbe, patul de balast se realizează cu pantă unică și cu asigurarea supraînălțării corespunzătoare, ținînd seamă de mărimea razei curbei, rezultată din epura de retrasare.

8. Compactarea se face cu 2 plăci vibrocompactoare, prin trecerea de 3 ori pe același loc, cu deosebită grijă pentru a se realiza o suprafață cît mai plană, fără denivelări în profil transversal și în lung.

După prima trecere se mai fac eventual completări cu piatră spartă în puncte izolate, pentru eliminarea unor denivelări în profilul în lung sau în profilul transversal.

La compactare trebuie să se aibă grijă ca plăcile vibrocompactoare să avanseze una după alta, cea din urmă călcînd cu 10—15 cm peste porțiunea compactată de prima și să se evite deranjarea țărușilor de nivel.

Întoarcerea compactoarelor se face pe toată lățimea platformei, spre a nu se răscoli piatra spartă pe locurile de întoarcere și a nu se produce denivelări pe suprafața stratului de balast.

DESFĂȘURAREA PROCESULUI TEHNOLOGIC ÎMBUNĂTĂȚIT PENTRU RELUAREA CIRCULAȚIEI DUPĂ ÎNCHIDEREA DE LINIE CU VITEZA DE 30 KM/H

Pentru a se redeschide linia în condiții de a asigura circulația trenurilor cu $V = 30$ km/h, trebuie rezolvată problema obținerii printr-o compactare optimă a unui pat de balast cu suprafața plană cît mai apropiat ca nivel de cota definitivă din profilul în lung și cît mai puțin deformabil sub circulația trenurilor.

În acest scop, Serviciul L regional Iași a luat în prealabil următoarele măsuri :

1. S-au confecționat țăruși de nivel prevăzuți cu dispozitive de fixare a dreptarelor care asigură realizarea unui nivel cît mai apropiat de profilul în lung. Muchea superioară a acestor dreptate este indicat să fie puțin deasupra nivelului superior al țărușilor de nivel.

În acest fel, nivelul la care rămîne calea după compactare permite să se efectueze burajul *I* în bune condiții, în sensul că aducerea liniei la cota definitivă necesită o ridicare de numai 2—3 cm.

2. Executarea planeității patului de balast este încredințată celor mai buni constructori de cale, cu experiență în asemenea lucrări.

Pe șantierele de refacție de pe raza Direcției regionale C.F.R. Iași s-a ajuns la rezultate bune, nivelul platformei după compactare prezentînd o suprafață paralelă cu cea care trebuie să rezulte la aducerea liniei la profilul în lung proiectat.

3. La operația de lansare a panourilor de cale se urmărește așezarea lor cît mai exact în axa căii cu ajutorul țărușilor de fixare a liniei în plan, bătuți lateral căii la 1,70 m de șină.

Așezarea panourilor în plan cît mai corect elimină ripările mari care, de regulă, deranjează planeitatea stratului de piatră spartă.

4. Racordarea căii noi cu calea veche se face cu deosebită grijă, asigurîndu-se în intervalul de închidere timpul necesar efectuării acestor lucrări (circa 25 minute).

Racordarea s-a executat inițial pe calea veche, apoi pe ambele căi : jumătate pe calea veche și jumătate pe calea nouă. Ambele sisteme au produs greutăți în crearea unui strat de piatră spartă cu un grad de stabilitate satisfăcător, deoarece pe lungimea de racordare traversele au fost burate fie cu ciocanele electrice de burat, fie manual.

Pentru eliminarea acestui neajuns s-a trecut la efectuarea racordării numai pe calea nouă. În acest scop se face decaparea la cota stabilită pe toată distanța de racordare iar piatra spartă se aruncă parțial, astfel ca pierderea declivității liniei pe lungimea racordării să nu fie mai mare de 1 : 300. De exemplu, pentru o diferență de cotă dintre calea nouă și calea veche de 200 mm, racordarea declivității se face pe ultimele două panouri de cale de cîte 30 m lungime.

Stratul de balast de pe porțiunea de racordare se compactează de asemenea cu plăcile vibrocompactoare, permițînd astfel reluarea circulației cu viteza de 30 km/h.

În ziua următoare înainte de începerea lansării panourilor noi, se ridică panourile de pe racordare, se depozitează pe linie în urmă, se aruncă piatra spartă pînă la cota definitivă și se compactează cu plăcile vibrocampactoare. După reașezarea panourilor pe porțiunea de racordare din ziua precedentă se continuă cu lansarea panourilor noi.

În acest fel, legătura dintre ruperile zilnice se face în bune condiții, eliminîndu-se posibilitățile de denivelare pronunțată a liniei sub circulație și pe porțiunile de racordare.

Pentru joanta de racordare se utilizează panouri alcătuite cu șine de tranziție tip 45 vechi/tip 49 nou.

După retragererea trenurilor de lucru se efectuează un ripaj de corecție și apoi se redeschide linia pentru circulație cu viteza de 30 km/h.

5. Burajele *I* și *II* din zilele următoare ruperii se execută în mod obișnuit, cu mențiunea că trebuie să se regleze ciocanele mașinii de burat astfel încît să nu intre sub talpa traversei decît pe o adîncime de 70 mm. O pătrundere a ciocanelor de burat la o adîncime mai mare ar duce la deranjarea patului de piatră spartă compactat și ar crea greutăți în funcționarea normală a mașinii.

Executîndu-se burajul *I* în ziua următoare ruperii, porțiunea L_r de linie restricționată se poate reduce la lungimea :

$$L_r = 2{,}5\ R,$$

în care R este lungimea porțiunii de linie refacționată zilnic (lungimea ruperii zilnice).

Pentru o rupere de 360 m zilnic rezultă că lungimea porțiunii de linie pe care se circulă cu restricție de viteză nu trebuie să depășească $2{,}5 \times 360 = 900$ m.

CONCLUZII ȘI PROPUNERI

1. Mijloacele de compactare existente (plăcile vibrocompactoare tip S.V.P. 63) asigură un grad suficient de compactare pentru ca circulația, după efectuarea lucrărilor de închidere, să poată fi reluată cu $V = 30$ km/h.

2. În condițiile actuale de dotare cu utilaje, volumul de manoperă la lucrările de rupere este încă ridicat. Este astfel necesar ca șantierele de refacții să fie dotate cu utilaje de mare productivitate, pentru scoaterea, scarificarea și introducerea pietrei sparte din întreaga prismă de balast.

Pentru prevenirea scăpării dispozitivelor de prins sarcini din gura cîrligului macaralelor

La mașinile de ridicat există pericolul ca, în timpul lucrului, personalul însărcinat cu legarea sarcinilor să fie traumatizat datorită scăpării dispozitivelor auxiliare de prins sarcini din gura cîrligului, ori din cauza desfacerii cablurilor auxiliare ale cîrligelor de agățare, împreună cu cîrligele respective.

Accidentele constatate au avut loc în special în următoarele cazuri :

— în timpul ridicării sau coborîrii sarcinilor, atunci cînd acestea au fost balansate cu ajutorul unui cablu de ancoraj, de către cei care au legat cablul ;

— în cazul fixării sarcinii în cîrligul principal cu ajutorul cablurilor auxiliare, fixate sub un unghi de înclinare mare față de verticală ;

— în cazul în care macaragiul este lipsit de o bună vizibilitate la supravegherea sarcinilor coborîte.

Cauzele erau multiple :

— nepregătirea tehnologiei de asamblare la confecționarea diferitelor fabricate și piese ;

— lipsa schemelor pentru legarea sarcinilor și a dispozitivelor adecvate de prins sarcini, pentru transportarea fabricatelor cu ajutorul macaralelor, în cursul diferitelor faze de producție ;

— folosirea de dispozitive auxiliare procurate la întîmplare, din stocurile uzinelor respective.

Această din urmă cauză, de exemplu, a provocat căderea unui cadru cu greutate de 230 kg, legat cu ajutorul unor cabluri auxiliare prea scurte, cu un unghi de înclinare de 118° față de verticală, format între ramurile cablurilor auxiliare. În momentul transportării sarcinii prin atelier, din cauza oscilației ei și atingerii obiectelor străine întîlnite în drum, inelul cablurilor auxiliare a scăpat din gura cîrligului, care nu era prevăzut cu un dispozitiv de siguranță, cu posibilități de închidere, și astfel cadrul a căzut jos.

La o uzină metalurgică, la coborîrea unei sarcini cu ajutorul cablului de ancoraj, inelul rigid al lanțului de prindere s-a așezat pe un colț al căii de rulare a macaralei, situat mai jos, ceea ce, la coborîrea ulterioară, a condus la scăparea inelului din gura cîrligului.

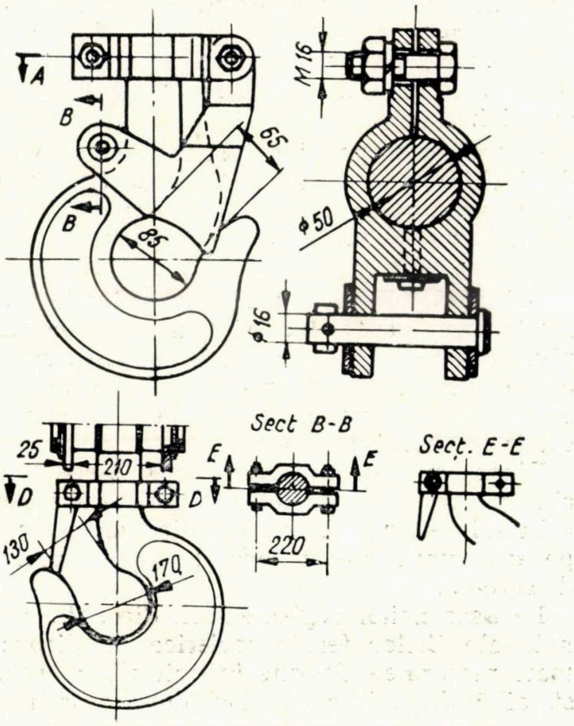
La o construcție de formă cilindrică, în curs de executare la o uzină constructoare de mașini, în momentul coborîrii unei nervuri de rigiditate, sarcina a atins marginea obiectului construit. Slăbirea ulterioară a cablurilor de legare a sarcinii a condus la sărirea a două ochiuri rigide din cîrligul de prindere și la căderea sarcinii în interiorul construcției, unde în acel moment se afla un lucrător.

De asemenea, la întreprinderile de construcții au avut loc cazuri de cădere a unor panouri mari prefabricate din beton armat, datorită desfacerii cîrligelor de prindere, împreună cu cablurile de montaj.

Regulile în legătură cu folosirea mașinilor de ridicat, în vigoare nu de mult în U.R.S.S., prevedeau necesitatea existenței unui dispozitiv de siguranță numai în cazurile în care, la coborîrea sarcinilor, era posibilă scăparea dispozitivului de prins sarcini din gura cîrligului. Ele nu se refereau însă și la alte cauze cu efect similar.

Noile prescripții pentru construcția și exploatarea mașinilor de ridicat, în art. 57, prevăd condiția obligatorie ca cîrligele de sarcină

Fig. 1. *Dispozitive de siguranță prevăzute cu plăcuță de închidere, pentru cîrlige de sarcină cu un vîrf.*



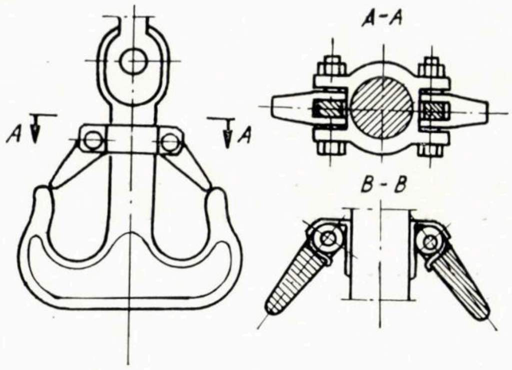


Fig. 2. *Dispozitiv de siguranță cu plăcuță de închidere, pentru cîrligele de sarcină cu două vîrfuri*

ale tuturor macaralelor de montaj cu braț și ale macaralelor-turn, ca și ale macaralelor care deplasează sarcini în orice ambalaj, suspendate pe cîrligul macaralei cu ajutorul unui inel sau al unui alt dispozitiv rigid, să fie prevăzute cu dispozitive de siguranță cu posibilități de închidere, care să prevină scăparea dispozitivelor de prins sarcini.

Aceste condiții se referă și la acele cazuri în care sarcina coborîtă poate avea o poziție instabilă sau cînd sarcina nu este observată la timp din cabina macaragiului. Pentru a putea preveni și în aceste cazuri posibilitatea desfacerii întîmplătoare a cîrligelor de agățat sarcini, împreună cu sarcinile respective, trebuie de asemenea prevăzute dispozitive de siguranță care se închid sau alte dispozitive similare.

Pe linia întăririi securității muncii la mașinile de ridicat, unele uzine constructoare de macarale, cum este uzina „Kirov“ din Leningrad, asigura încă mai de mult, cu dispozitive de siguranță, cîrligele de sarcină ale macaralelor-portal, ale macaralelor speciale de montaj și ale celorlalte tipuri de macarale livrate industriei.

Astfel de dispozitive, prevăzute cu plăcuță de închidere, care se deplasează cu ajutorul unui arc, sînt indicate în fig. 1 pentru cîrligele cu un vîrf și în fig. 2 pentru cîrligele cu două vîrfuri.

Uzina din Zuev a prevăzut cîrligele macaralelor-turn pentru lucrări de montaj (de exemplu, macaraua BK-1 000) cu un dispozitiv la care o pîrghie cu doi umeri se rotește pe un ax care intră în orificiul unei bride sudate, în coada cîrligului de sarcină.

Dispozitivul de închidere la cîrligele de sarcină ale macaralelor tip „Nord-Est“ are aspectul unui sector în formă de cutie, care se rotește pe axul unui suport sudat în coada cîrligului de sarcină.

Pe baza noilor reglementări, direcțiile regionale ale Căilor ferate sovietice au dispus ca toate macaralele folosite în unitățile respective să aibă dispozitive de închidere a cîrligului. Condiții analoge au fost impuse și uzinelor care livrează și repară macarale.

Pentru prevenirea cauzelor traumatismelor repetate, nu numai macaralele noi trebuie prevăzute cu dispozitive de închidere, ci și cîrligele de sarcină ale macaralelor de toate tipurile aflate în exploatare. S-a indicat, de asemenea, ca lucrările de fixare prin sudură a suporturilor sau bridelor dispozitivelor de închidere la cîrligul de sarcină al macaralelor să fie executate cu ajutorul electrozilor tip E—42.

De asemenea, s-a hotărît, pentru prevenirea cazurilor în care sarcina care coboară se poate afla într-o poziție instabilă, să fie revăzute modelele constructive ale pieselor de prindere pentru ambalaje și fabricate, la care se leagă cîrligele respective ale cablurilor *(După „Bezopasnost truda v promîșlennost, nr. 4, 1966).*

Îmbrăcămintea în straturi ca izolant termic

Nu este necesar să se argumenteze importanța confecționării unei îmbrăcăminți raționale, care să asigure nu numai posibilitatea de existență a oamenilor în diferite condiții ale mediului înconjurător, ci și crearea unei senzații de confort din toate punctele de vedere.

Se știe, de exemplu, că îmbrăcămintea care favorizează o reglare termică normală la un anumit fel de efort fizic, nu asigură de loc reglarea termică în cazul altor feluri de eforturi fizice. În majoritatea cazurilor, omul are de-a face cu eforturi fizice variate — de la starea de repaus, cînd dezvoltarea de căldură este de 90 ± 20 kcal/h — pînă la un efort foarte mare, cînd dezvoltarea de căldură în organism atinge 500 . . . 700 kcal/h.

În legătură cu aceasta, este foarte importantă problema confecționării de îmbrăcăminți în mai multe straturi (așa-numita *îmbrăcăminte polivalentă*), care să permită omului să regleze după necesitate cedarea de căldură în mediul înconjurător. Aici apare problema eficacității proprietăților termoizolante ale îmbrăcămintii în mai multe straturi, adică problema de a se ști în ce măsură termoizolarea corpului în întregime și a părților sale componente depinde de numărul de straturi de îmbrăcăminte, cu respectivele valori numerice.

Rezultatele obținute de P. A. Kolesnikov și de K. G. Gușciina în experimentarea pe aparate termofizice au arătat că rezistența termică totală a straturilor crește direct proporțional cu numărul de straturi de țesături omogene care intră în compunerea îmbrăcămintii. În cazul folosirii de către om a îmbrăcămintii în

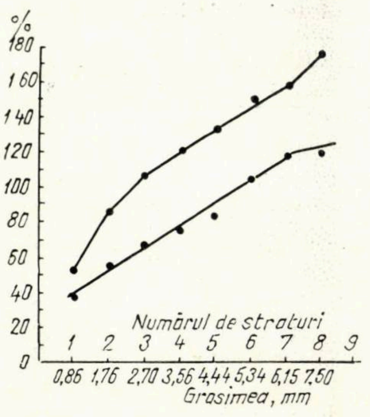


Fig. 1. *Creşterea termoizolării corpului omenesc în funcție de numărul de straturi de îmbrăcăminte (în comparație cu cel fără îmbrăcăminte)*

1 — termoizolarea organismului $\left(I = \frac{°C/m^2 \cdot h}{kcal}\right)$;

2 — rezistența termică a îmbrăcămintii (R_t).

mai multe straturi, se pot însă întîlni și alte rezultate, în legătură cu croiala hainelor, cu existența unor regiuni neapărate de acestea, cu faptul că există diferite raze de curbură ale diferitelor regiuni ale corpului, cu particularitățile fiziologice ale organismului în schimbul de căldură cu mediul înconjurător etc.

Influența izolației în straturi asupra termoizolării organismului $\left(I = \frac{°C/m^2 \cdot h}{kcal}\right)$ și asupra rezistenței termice a îmbrăcămintii în întregime (R_t) și de asemenea a diferitelor regiuni ale corpului a fost studiată la o temperatură interioară de circa 22°C. Experiențele s-au făcut pe doi bărbați — unul în vîrstă de 20 de ani, iar celălalt de 26 de ani. Fiecare experiență a avut o durată de 30 min.

(Trebuie spus că pentru determinarea timpului necesar stabilirii unui flux termic relativ stabil pe suprafața corpului în diferite condiții exterioare de existență a sa, laboratorul de igienă a îmbrăcămintii din ȚNIISP a efectuat o lucrare specială. S-a arătat că, în condițiile indicate în articol, în toate regiunile corpului — cu excepția labei piciorului și a mîinii — fluxul termic se stabilizează în decursul primelor 15...20 min. În ceea ce privește mîinile și labele picioarelor, stabilizarea nu se stinge nici după 4 ore. Însă variațiile după 20 min sînt atît de mici, încît în nici un caz nu influențează asupra fluxului termic).

La aprecierea proprietăților termoizolatoare ale îmbrăcămintii, s-a ținut seama de temperatura pielii (t_p) și de fluxul termic *(Q)* măsurate în 11 puncte (propuse de P. V. Ramzaev) și de asemenea de temperatura stratului de aer de sub îmbrăcăminte.

Termoizolarea corpului omenesc s-a determinat cu formula :

$$I = \frac{t_{mep} - t_u}{Q},$$

unde t_{mep} este temperatura medie echilibrată a pielii, t_a — temperatura aerului iar Q — fluxul termic mediu echilibrat (kcal/m^2 h).

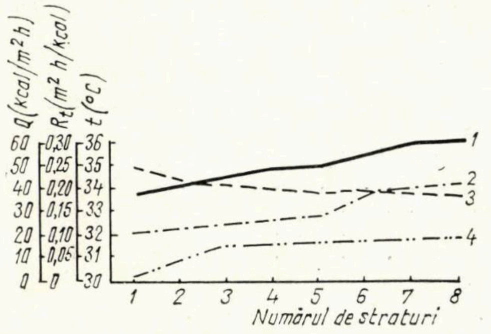


Fig. 2. *Variația temperaturii pielii și a stratului de aer de sub îmbrăcăminte, a fluxului termic și a rezistenței termice a îmbrăcămintii în straturi*
1 — R_t ; *2*—t_p ; *3*—*Q* ; *4*—*t*.

În afară de aceasta, s-a calculat rezistența termică totală, atît a îmbrăcămintii în întregime *(R)*, cît și pe diverse regiuni ale corpului, pornind de la temperatura suprafeței lor și a mărimii locale a fluxului termic. Experiențele au arătat că creșterea izolării termice totale a corpului omenesc este cel mai bine pusă în evidență la îmbrăcarea primului strat de lenjerie (din bumbac). Această creștere este egală cu 39%, (fig. 1, curba *1*)*).

Două straturi de lenjerie duc la o creștere a izolării termice a corpului omenesc cu 56%, trei straturi cu 67%, patru straturi cu 78%, cinci straturi cu 85%, șase straturi cu 107%, iar șapte straturi cu 120%.

Adăugarea celui de al 8-lea strat de lenjerie duce la creșterea izolării termice numai cu 3%.

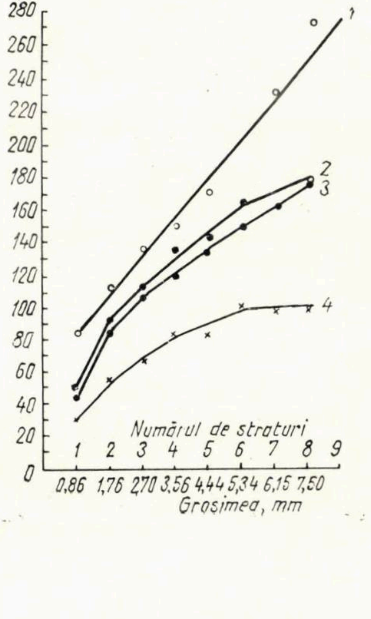


Fig. 3. *Creșterea rezistenței termice a îmbrăcămintii pe diferite regiuni ale corpului în funcție de numărul de straturi (în comparație cu corpul neprotejat)*

1 — trunchiul ; *2* — umărul ; *3* — coapsa ;
4 — gamba

---

*) Drept 100% s-a luat izolația termică a unui om dezbrăcat, creată de stratul de aer din imediata vecinătate a sa și egală, conform cu cercetările autorilor prezentei lucrări, cu :

$$I_a = 0{,}135 \ \frac{°C/m^2 \cdot h}{kcal} = 100\% .$$

Valorile termoizolării diferitelor regiuni ale corpului în funcție de numărul de straturi de lenjerie îmbrăcate

Regiuni ale corpului	Straturi de lenjerie							
	1	2	3	4	5	6	7	8
Fluxul termic — Q (kcal/m²·h)								
Acoperite cu îmbrăcăminte								
trunchiul	42,7	39,3	35,6	34,0	31,3	29,3	28,0	26,0
umărul	44,1	38,2	35,2	34,7	34,7	32,0	33,6	31,5
coapsa	44,0	36,0	33,0	31,0	31,0	30,5	30,4	29,4
gamba	47,1	41,3	38,0	36,1	37,0	38,6	38,1	37,2
Neacoperite cu îmbrăcăminte:								
fruntea	93,7	95,6	90,6	91,0	90,6	76,0	84,8	80,2
mîna	72,0	64,0	59,0	65,0	56,0	64,0	64,0	73,0
laba piciorului	32,0	32,0	32,5	29,6	28,3	50,6	50,5	51,2
Temperatura pielii (°C)								
trunchiul	33,8	34,2	34,3	34,7	34,7	35,3	35,6	36,1
umărul	32,1	32,9	33,2	34,0	34,4	34,6	34,9	35,0
coapsa	31,5	31,9	32,3	32,4	32,8	33,4	34,0	34,1
gamba	31,3	31,6	31,8	32,1	32,2	33,6	34,0	34,3
laba piciorului	30,1	29,4	30,0	29,5	30,0	33,2	33,4	34,0
Rezistența termică a îmbrăcămintii R (m²·h/kcal)								
trunchiul	0,25	0,29	0,32	0,34	0,37	0,42	0,45	0,51
umărul	0,20	0,26	0,29	0,32	0,33	0,36	0,35	0,38
coapsa	0,18	0,25	0,28	0,30	0,32	0,34	0,36	0,38
gamba	0,18	0,21	0,23	0,25	0,25	0,27	0,26	0,28
laba piciorului	0,20	0,20	0,19	0,19	0,19	0,20	0,21	0,21

Valorile medii echilibrate ale mărimilor fluxului termic Q și ale temperaturii pielii indicate în fig. 2 caracterizează starea termică a organismului și confirmă cele expuse mai sus. La o temperatură a aerului înconjurător de circa 22 °C, o valoare a izolației termice a organismului egală de circa $\frac{0{,}27\ ^\circ\mathrm{C/m^2 \cdot h}}{\mathrm{kcal}}$ asigură conservarea echilibrului termic al corpului omenesc. Temperatura corpului în decursul fiecărei serii de experiențe a rămas neschimbată.

Care este însă cauza care face să scadă eficacitatea termoizolării corpului omenesc la adăugarea fiecărui strat de lenjerie ?

Analizarea valorilor fluxului termic pe regiunile corpului acoperite cu îmbrăcăminte și pe cele neprotejate arată că pe suprafața corpului omenesc are loc o anumită redistribuție a fluxului termic, adică o scădere a densității acestuia pe regiuni acoperite cu îmbrăcăminte și o oarecare creștere pe regiunile neacoperite ale corpului.

În legătură cu aceasta, fluxul termic mediu echilibrat (deci și termoizolarea organismului) variază mai puțin decît era de așteptat. Curba 2 din fig. 1, care reprezintă creșterea rezistenței termice a îmbrăcămintii (R_t) (adică fără să se ia în considerație regiunile descoperite ale corpului), arată însă că eficacitatea fiecărui strat nou de lenjerie scade, deși în mai mică măsură, decît în cazul descris mai sus.

Care este cauza acestui fapt ?

În fig. 3 sînt date curbele care reprezintă creșterea rezistenței termice a îmbrăcămintii pe diverse regiuni ale corpului, curbe care confirmă faptul că eficacitatea termoizolării diverselor regiuni ale corpului nu este identică. Acest lucru este demonstrat și de mărimile fluxului termic din tabelă.

Eficacitatea cea mai mare la o izolare omogenă se obține în regiunea trunchiului și cea mai mică în regiunea extremităților (fig. 3). Aceasta poate fi explicată prin curbura mare a suprafețelor respective și prin distribuția specifică a fluxului de căldură pe suprafața corpului omenesc. Judecînd după studiile efectuate de autori în cazul izolării trunchiului, partea de flux termic din regiunea extremităților (chiar protejate de îmbrăcăminte) crește. În ceea ce privește gamba, aici apare și protejarea termică insuficientă a labelor picioarelor, ceea ce duce la pierderi mari de căldură de pe suprafețele lor.

Experiențele efectuate anterior de către autorii lucrării au permis să se ajungă la concluzia că, la răcirea labelor picioarelor, crește cedarea de căldură și de pe suprafața gambei. În afara faptelor enumerate mai sus, este probabil că joacă un rol și faptul că, o dată cu creșterea grosimii îmbrăcămintii, crește întrucîtva și suprafața de cedare a căldurii. Prin adăugarea fiecărui strat nou variază mărimea straturilor de aer intercalate și deci și termoizolarea lor.

În concluzie, eficacitatea izolării organismului omenesc scade o dată cu adăugarea fiecărui strat nou de îmbrăcăminte. Eficacitatea cea mai mare în izolația termică se obține la izolarea trunchiului și cea mai mică la izolarea extremităților superioare și inferioare.

(După „Ghighiena i Sanitaria", 30, nr. 12/1965)

TEHNICA FEROVIARĂ PESTE HOTARE

Din problemele circulaţiei moderne

Frînarea la viteze mari

Pentru siguranţa exploatării căilor ferate la viteze mari de circulaţie, sistemul de frînare este un factor de primă însemnătate. Vitezele mari, de ordinul a 160 km/h şi mai mult, în circulaţia trenurilor, constituie un obiectiv pe care şi-l propun multe administraţii feroviare. Atingerea acestui obiectiv impune însă o dezvoltare corespunzătoare a instalaţiilor tehnice, consolidarea căii şi, negreşit, îmbunătăţirea instalaţiilor de frînare a vehiculelor.

În articolul de mai jos, prelucrat după revista citată la sfîrşit, sînt tratate aspectele esenţiale ale condiţiilor puse frînelor moderne, după vederile căilor ferate din R.D.G. (N. Red.).

La dimensionarea instalaţiei de frînare a unui vehicul trebuie să se ţină seamă de prescripţiile de circulaţie în legătură cu viteza de mers, drumul de frînare disponibil şi declivităţile.

Ca drum de frînare disponibil la liniile principale se consideră astăzi distanţa de 1 000 m dintre semnalul principal şi semnalul de avertizare. Vitezele de circulaţie în pantă şi în palier pot fi cu atît mai mari cu cît frîna este mai eficace.

CARACTERISTICILE FRÎNELOR UZUALE

Pentru a efectua în deplină siguranţă procesul de frînare la viteze de la 160 km/h în sus, puterile diferitelor tipuri de frîne clasice cu saboţi nu sînt suficiente. Frîna de mare putere, cea mai potrivită pentru vehiculele rapide şi superioară tuturor tipurilor de frîne cu saboţi, este *frîna cu disc*, care satisface atît condiţiile referitoare la drumul de frînare cît şi la disiparea căldurii provocate de frecare, nu numai la frînarea de oprire, dar şi la cea de încetinire în pantă, care este o frînare de durată.

La *frîna cu saboţi din fontă*, eficacitatea este determinată de valoarea frecării dintre saboţi şi roată. Această valoare creşte rapid (fig. 1), o dată cu scăderea vitezei de mers, astfel că frînarea începe cu un efect redus şi se încheie cu o smucire dură la oprire. La acest sistem de frînare nu poate fi evitată întotdeauna blocarea roţilor şi apariţia locurilor plane pe bandaje.

În domeniul eficacităţii, o creştere a fost obţinută prin sporirea, la viteze ridicate, a forţei de apăsare a saboţilor (frînarea în două trepte). Pentru aceasta sînt necesari însă cilindri de frînă mai mari şi o timonerie mai grea.

În acelaşi timp, pe măsură ce apăsarea creşte, coeficientul de frecare dintre saboţi şi roţi scade, iar efectul de frînare creşte numai parţial. Căldura produsă la frînare este preluată în cea mai mare parte de bandajele roţilor, astfel că, în cazul frînărilor cu consum mare de energie, se produc deteriorări sub formă de transformări structurale (exfolieri, fisuri fine etc.), care duc la slăbirea bandajelor sau chiar la ruperi. Se înţelege că uzura puternică a saboţilor şi bandajelor atrage o creştere simţitoare a cheltuielilor de întreţinere.

Frîna cu saboţi din material plastic nu este încă o realizare complet pusă la punct. De altfel, anumite aspecte se află în stadiul cercetărilor la Oficiul de cercetări şi încercări (ORE) al Uniunii internaţionale a căilor ferate.

În genere, se admite că frîna cu saboţi din material plastic permite efecte de frînare mai puternice decît frîna cu saboţi de fontă, deoarece coeficientul de frecare are o valoare mai mare şi depinde mai puţin de viteză şi de apăsarea dintre sabot şi roată. Datorită comportării mai avantajoase, nu este necesară decît o singură treaptă de frînare. Smucirea la oprire este, pe de altă parte, mai redusă. Totodată, datorită valorii mai mari a coeficientului de frecare, efectul de frînare se obţine cu cilindri de frînă mai mici şi cu o timonerie de frînă mai uşoară.

Faţă de saboţii de fontă, inconvenientul constă în slaba conductivitate termică a saboţilor din material plastic, ceea ce face ca întreaga căldură dezvoltată la frînare să fie preluată numai de bandajul roţii şi astfel roata să fie supusă la deteriorări şi mai grave decît cele arătate mai sus.

Incercările efectuate pînă în prezent nu indică nici efecte de frînare sigure şi suficiente în orice condiţii atmosferice. Nelămurite rămîn deocamdată şi cauzele formării rizurilor pe bandaje.

Frîna cu disc. Valoarea coeficientului de frecare dintre adaosul de frînă şi discul de frînă este aproape independentă de viteză şi de apăsare şi este mai mare decît în cazul saboţilor de frînă din material plastic sau din fontă. De aceea, frîna cu disc este eficace la un coeficient de frînare relativ mic, cu o singură treaptă, iar smucirea la oprire aproape că nu se produce.

Discurile de frînă preiau căldura produsă de frecare şi o disipează repede, datorită bunei ventilări. Totodată, dispozitivul de frînă cu disc este mult mai uşor decît dispozitivul cu saboţi.

Discurile de frînă se confecţionează exclusiv din fontă. Oţelul turnat, care se folosea înainte, se deformează sub acţiunea căldurii, astfel că suprafaţa de atac a adaosului de frînă se micşorează. Înrăutăţirea efectului de frînare duce şi la uzuri mai mari ale adaosului de frînă.

Sub aspectul durabilităţii discurilor, rezistenţa la căldură este un factor hotărîtor. Materialul furnizat de industrie ca adaos de frînă satisface, sub raportul coeficientului de frecare şi al uzurii, condiţiile puse, dar diferite mărci de fontă sînt încă în curs de încercare pe standuri de frînă.

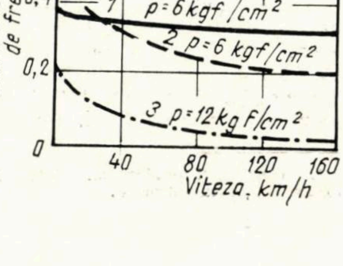


Fig. 1. *Variaţia coeficientului de frecare în funcţie de viteză, la frînele cu saboţi şi la frînele cu disc :*

1 — frînă cu disc ; *2* — frînă cu saboţi de material plastic ; *3* — frînă cu saboţi de fontă

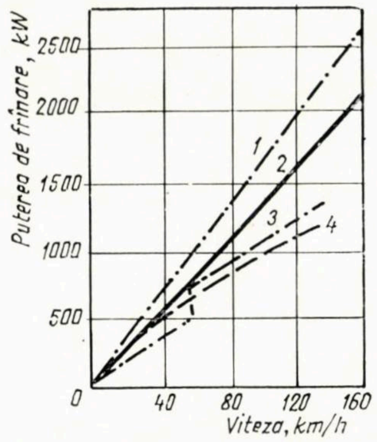


Fig. 2. *Puterea de frînare la frîna cu saboți de fontă, cu saboți de material plastic și la frîna cu disc, pentru un vagon cu masa de 40 tf* :

1 — putere limită ($\mu = 0{,}15$) ; 2 — frînă cu disc ; 3 — frînă cu saboți de fontă ; 4 — frînă cu saboți de material plastic

COMPARAREA PUTERII CELOR TREI TIPURI DE FRÎNĂ

Puterile de frînare. În cursul procesului de frînare, energia cinetică a vehiculului este transformată, în primul rînd, în căldură de frecare. Rezistența la mers poate fi neglijată, întrucît nu amplifică efectul de frînare decît în proporții reduse. De asemenea, energia de inerție a maselor în rotație (osiile montate, generatoarele) nu se ia în considerație, deoarece nu reprezintă decît o proporție mică din energia cinetică a vagoanelor în mers.

Puterea medie de frînare la frînarea de oprire este :

$$N_m = \frac{E}{t} = \frac{1}{2}\, m \cdot a_m \cdot v_{max},$$

pe cînd puterea momentană este :

$$N_M = m \cdot a \cdot v,$$

în care :

$E = \frac{m}{2}\, v^2_{max}$ este energia cinetică ;

t — durata frînării ;

m — masa vehiculului (trenului) ;

a — decelerația ;

v — viteza.

În cazul unei decelerații constante, astfel cum se realizează la frînele cu disc, puterea momentană a frînei depinde în fiecare caz numai de viteza vehiculului, astfel că în diagrama putere-viteză a frînei, puterea momentană apare ca o linie dreaptă a cărei înclinare depinde de masa vehiculului și de accelerație (fig. 2).

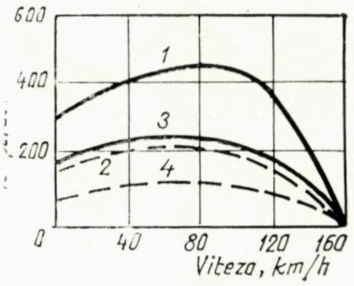
La frînele cu saboți din fontă sau cu saboți din material plastic, decelerațiile nu sînt constante din cauza coeficienților de frecare dintre saboți și roți, care depind de viteză, astfel că puterile momentane urmează o curbă, în fiecare caz. Deoarece frînele de mare putere cu saboți de fontă se construiesc cu două trepte de frînare, la comutarea de la frînarea rapidă la cea înceată curba puterii face un salt (fig. 2).

Puterile momentane au valori ale căror mărimi sînt privite numai rareori cu atenție. Astfel, la un vehicul cu o masă proprie de 40 t, frînat de o frînă cu disc, puterea momentană la începerea frînării de la viteza de 160 km/h, cu decelerația $a = 1{,}2$ m/s², are valoarea de 2 170 kW = 2 950 CP *).

Această putere, aplicată la începutul frînării, corespunde puterii de tracțiune a locomotivei electrice E 44. Puterea medie este de fapt numai jumătate din puterea momentană (1 085 kW), dar pune în fața constructorului problema dificilă a disipării unei cantități de căldură de 9 600 kcal, cu ajutorul discurilor de frînă. Cu această cantitate de căldură, apărută la frînarea de oprire a vagonului, se pot fierbe 10 litri de apă.

Fig. 3. *Variația temperaturii la roți în cursul frînării cu decelerația de 12 m/s², măsurată la 3 mm sub suprafața de rulare* :

1 — saboți de material plastic, 20 tf ;
2 — saboți de material plastic 10 tf ;
3 — saboți de fontă, 20 tf ;
4 — saboți de fontă, 10 tf.



În fig. 2 se arată, pentru comparație, *puterea limită*. Ea reprezintă puterea maximă momentană posibilă care poate fi aplicată ținînd seamă de valoarea coeficientului de aderență dintre roata care se rostogolește și șină ($\mu = 0{,}15$). Pentru $v = 106$ km/h, puterea limită este de 2 620 kW = 3 560 CP.

La frîna cu disc, puterea momentană se apropie mai mult de puterea limită decît la frîna cu saboți. Dispozitivele de protecție contra mersului sanie trebuie de aceea sporite, în acord și cu alte necesități.

La frînarea în pantă, unde se pune problema duratei, puterile de frînare au valori mult mai reduse, în timp ce cantitatea de căldură ce trebuie disipată este mult mai mare decît cea provocată de frînarea de oprire, depinzînd de lungimea și înclinarea pantei. La frînarea de durată în pantă de $10^0/_{00}$ și la viteza de 60 km/h trebuie să se aplice vehiculului o putere de frînare de 65,5 kW = 89 CP.

Cantitatea de căldură produsă la o durată de frînare de 20 min este de 19,2 kcal, adică de două ori mai mare decît la frînarea de oprire de la viteza de 160 km/h.

După cum s-a arătat, bandajele roților și discurile de frînă preiau puterea de frînare transformînd-o în căldură. Figurile 3 și 4 arată variația de temperatură la frînările de oprire, la o roată normală cu diametrul de 1 000 mm, cu bandaje noi, și la un disc de frînă cu diametrul de 640 mm, cu sarcini pe osie de 10 și 20 tf.

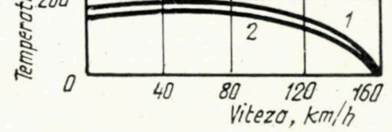
Curbele se referă la o decelerație medie de 1,2 m/s², suficientă pentru a realiza în mod sigur oprirea pe distanța de 1 000 m de la semnalul de avertizare, de la viteza de 160 km/h.

Masele specifice. La mașinile de forță, noțiunea de masă specifică se folosește în scopul de a stabili raportul dintre masa mașinii și putere. Acest indice servește și la stabilirea unor comparații cu mașini asemănătoare. Este foarte indicat deci ca masa specifică să fie stabilită și pentru frîne, deoarece la comparația dintre diferitele construcții de frîne trebuie luate în considerație nu numai masele, dar și puterile. Prin masă specifică, la o frînă de vehicul pe șine, trebuie înțeles raportul :

$$m_s = \frac{m_f}{N_m},$$

Fig. 4. *Variația temperaturii (pe durata frînări de oprire cu decelerația de 1,2 m/s²) în discul de frînă, la 3 mm sub suprafața inelului de frînă, în cazul a două discuri de frînă pe o osie* :

1 — sarcina pe osie, 20 tf ; 2 — idem, 10 tf.



---

*) În articolul original sînt date calculele detaliate ale tuturor valorilor cifrice exemplificate.

unde :

m_f este masa întregii instalaţii de frînă la fiecare vehicul (se exclude instalaţia de producere a aerului comprimat la vehiculele motoare), iar

N_m — puterea de frînare medie la o frînare rapidă de la viteza maximă.

De exemplu la un anumit vagon, masele totale au valoarea de 2 698 kg pentru frîna cu saboţi şi de 1 753 kg pentru frîna cu disc cu o economie de 945 kg.

Puterile medii se determină folosind masele vehiculelor şi drumurile de frînare. Pentru frîna cu saboţi rezultă :

$$N_{ms} = 622 \text{ kW},$$

iar pentru frîna cu disc :

$$N_{md} = 935 \text{ kW}.$$

Masele specifice ale instalaţiilor de frînă pentru vehiculele experimentale descrise au valorile :

$$m_{ss} = \frac{2\,698 \text{ kg}}{622 \text{ kW}} = 4{,}35 \text{ kg/kW pentru frîna cu saboţi};$$

$$m_{sd} = \frac{1\,753 \text{ kg}}{935 \text{ kW}} = 1{,}87 \text{ kg/kW pentru frîna cu disc.}$$

De aici rezultă că masa specifică a frînei cu disc este, în cazul de faţă, cu 59 % mai mică decît cea a frînei cu saboţi.

Deceleraţii şi drumuri de frînare. Deceleraţiile realizate cu frîna cu aer comprimat depind de valoarea coeficientului de frecare dintre roata care se rostogoleşte şi şină. Forţa maximă de deceleraţie trebuie considerată egală cu forţa de frecare (masa vehiculului înmulţită cu coeficientul de aderenţă). Cu un coeficient de frecare $\mu = 0{,}15$ se obţine deceleraţia maximă :

$$\mu \cdot g = 0{,}15 \cdot 9{,}81 \text{ m/s}^2 = 1{,}47 \text{ m/s}^2.$$

Valoarea 0,15 a coeficientului de aderenţă reducîndu-se în cazul stării nefavorabile a şinelor, coeficientul de frînare a vehiculului se stabileşte astfel încît deceleraţia produsă de frîna cu aer comprimat, de 1,2 m/s², să nu fie, pe cît posibil, depăşită.

Menţinerea acestei valori, la frîna cu disc, se face fără dificultăţi, căci în timpul mersului deceleraţia rămîne aproape constantă. La frînele de mare putere cu saboţi de fontă coeficientul de frînare trebuie micşorat, pentru a evita blocarea roţilor, întrucît valoarea coeficientului de frecare dintre roată şi şină creşte pe măsură ce viteza scade. Se produce astfel o variaţie discontinuă a deceleraţiei, deceleraţia medie găsindu-se departe de valoarea limită şi atingînd, în cazul saboţilor de material plastic, numai 0,95 m/s² (fig. 5).

Drumurile de frînare care pot fi obţinute cu frînele cu disc sînt mult mai scurte decît cele realizate cu frînele cu saboţi, acestea din urmă fiind astfel inferioare frînelor cu disc (fig. 5 şi 6).

Frîna magnetică de şine. Pentru sporirea deceleraţiei de frînare trebuie să se obţină puteri de frînare mai mari. Deceleraţiile de frînare care depăşesc limita normală a valorilor coeficientului de aderenţă dintre roţi şi şină ar putea fi obţinute prin sporirea valorii coeficientului de aderenţă cu ajutorul nisipării — care de altfel nu are efecte importante la viteze mari — sau prin folosirea unor substanţe chimice. Valoarea coeficientului de aderenţă nu rămîne însă sigur constantă.

Frîna magnetică de şină oferă posibilitatea de a spori totuşi forţa de frînare şi de a o face independentă de valoarea coeficientului de aderenţă dintre roată şi şină. Aplicarea acestui sistem la frînările rapide permite realizarea unor deceleraţii suplimentare de 0,25...0,45 m/s², în funcţie de masa vehiculului, de numărul şi de forţa de apăsare a magneţilor de frînare. Cu ajutorul lor se pot realiza drumuri de frînare sub 1 000 m chiar de la viteze de mers cuprinse între 160 şi 200 km/h. Negreşit, există valori de vîrf ale deceleraţiei care cer măsuri de siguranţă speciale pentru călători.

Alte frîne suplimentare, ca cele electrice cu rezistenţe sau cu recuperaţie, frînele electrice cu curenţi Foucault, frînele hidrodinamice sau hidrostatice sînt legate de transmiterea forţei de frînare la roată şi şină. Deşi aceste sisteme oferă unele avantaje la iniţierea frînării de oprire şi permit menajarea frînelor cu saboţi şi cu disc la frînările de durată, totuşi ele nu permit scurtarea drumului de frînare.

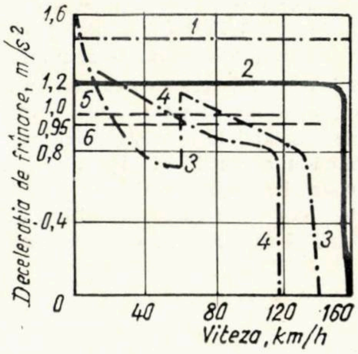


Fig. 5. *Deceleraţia la frînele cu saboţi şi la frînele cu disc:*

1 — limita de deceleraţie ; *2* — frînă cu disc ; *3* — frînă cu saboţi ; *4* — frînă cu saboţi de material plastic ; *5* — deceleraţia medie la saboţii de frînă din material plastic ; *6* — deceleraţia medie la saboţii de fontă.

PRIVIRE DE ANSAMBLU ŞI CONCLUZII

Comparînd eficacitatea diferitelor sisteme de frînare se constată că frîna cu disc este superioară tuturor celorlalte sisteme şi este cea mai adecvată pentru frînarea cu maximum de eficacitate a celor mai rapide vehicule.

Operînd împreună cu frîna magnetică de şine, ea garantează o frînare sigură de la viteze cuprinse între 160 şi 200 km/h. Se pune totuşi condiţia ca vagoanele pentru viteze mari să fie de o construcţie mai uşoară decît cele aflate astăzi în exploatare.

Sînt absolut necesare cercetări aprofundate, pentru a se obţine reduceri şi în masa frînelor cu disc, greutăţile moarte urmînd a fi cît mai mult reduse.

În acest sens se urmăreşte realizarea unei construcţii din două materiale a discurilor de frînă, prin introducerea aliajelor uşoare. La fel de importantă este aplicarea unui sistem de răcire simplu, un curent de aer care să răcească în mod uniform discurile de frînă şi care să fie la fel de eficace şi la mersul cu viteză redusă.

O dată cu încercările pentru reducerea masei trebuie să se cerceteze şi posibilităţile de a se reduce timoneria frînelor, luîndu-se în considerare solicitarea lor dinamică la viteze mari.

Pentru realizarea unor efecte rapide de frînare, trebuie introdusă frîna electropneumatică, făcînd posibilă conlucrarea acestui sistem cu instalaţiile de reproducere a semnalelor la circulaţia cu viteze mari.

În concluzie, frînele vehiculelor care circulă pe şine trebuie să răspundă astăzi unor condiţii mai grele, dată fiind creşterea continuă a vitezelor de mers. Se impune realizarea unei decelerări mai mari la frînare şi, în consecinţă, a unor puteri mai mari la frîne. Căldura provocată de frînare trebuie acumulată şi apoi disipată cu rapiditate. Din acest punct de vedere, frîna cu disc este superioară frînei cu saboţi, la care căldura

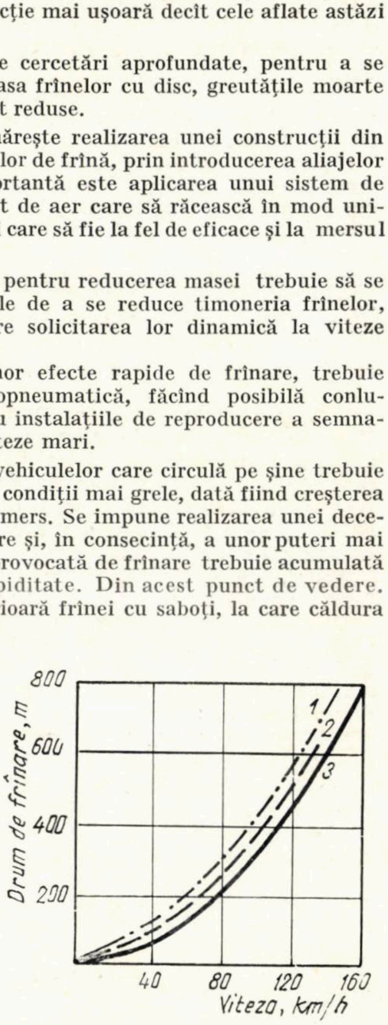


Fig. 6. *Drumuri de frînare la frînele cu saboţi şi la frînele cu disc :*

1 – frînă cu saboţi de fontă ; *2* – frînă cu saboţi de material plastic ; *3* — frînă cu disc.

este preluată şi disipată în proporţie mică de saboţi, sarcina revenind în cea mai mare parte bandajului roţii.

Capacitatea redusă de acumulare a căldurii de către bandajele roţilor face ca frînarea cu saboţi să nu dea rezultate satisfăcătoare la viteze mari. Frînele cu disc, pe lîngă că descarcă bandajele de aceste solicitări, efectuează şi o disipare mai bună a căldurii. Ele oferă şi posibilitatea unei mai bune utilizări a coeficientului de aderenţă în procesul de frînare, deoarece valoarea coeficientului de frecare dintre adaosul de frînă şi disc rămîne aproape constantă.

Sub aspectul maselor care acţionează, frînele cu saboţi din fontă prezintă valori mai mult decît duble faţă de frînele-disc. Există perspectiva construirii unor discuri din două materiale şi a unei timonerii de frînă mai uşoare.

Dotarea vehiculelor motoare cu frîne la sistemele de antrenare cruţă şi deci prelungeşte viaţa saboţilor de frînă, a adaosurilor şi discurilor de frînă. Un spor de decelerare se poate obţine pentru toate felurile de frînă prin folosirea concomitentă a frînării magnetice de şină. Se realizează astfel şi o scurtare a drumurilor de frînare.

(După „Deutsche Eisenbahntechnik", nr. 8, aug. 1965)

Eficacitatea cercetărilor feroviare

§ 1. Generalităţi. Problema efectelor economice ale lucrărilor de cercetare la căile ferate se prezintă, în principiu, în mod diferit de problema eficacităţii cercetărilor în domeniile pur industriale, unde, în general, este relativ uşor de determinat această eficacitate.

Şi, în adevăr, determinarea cifrelor care caracterizează efectele economice ale cercetărilor feroviare este adesea foarte dificilă şi chiar imposibilă, deoarece scopul principal al acestor lucrări este ameliorarea activităţii căilor ferate, creşterea capacităţii de transport, creşterea siguranţei circulaţiei şi a securităţii transporturilor, ca şi mărirea confortului călătorilor şi îmbunătăţirea serviciilor prestate de căile ferate. Este clar că efectele economice ale realizărilor în domenii ca cele exemplificate sînt adesea imposibil de măsurat şi chiar de evaluat, deşi ele participă cu siguranţă la sporirea eficacităţii activităţii întreprinderilor de cale ferată.

Pentru aceste motive, calculul eficacităţii economice a lucrărilor de cercetare feroviară nu poate fi decît fie incomplet, fie inexact.

Uneori, efectele economice sînt calculate după o metodă elaborată mai ales pentru anumite cazuri particulare (ca, de exemplu, la Căile ferate belgiene); alteori, înainte de elaborarea temei de cercetare, se efectuează un studiu economic, care este verificat după terminarea lucrării (ca, de exemplu, la Căile ferate franceze).

La Căile ferate poloneze se caută să se determine efectele economice ale lucrărilor de cercetare, dar rezultatele la care s-a ajuns nu sînt încă satisfăcătoare.

§ 2. Din răspunsurile a 10 administraţii feroviare. Valorile numerice ale acestor efecte — indicate în răspunsurile a 10 administraţii de cale ferată *), prezentate la cea de-a XXI-a Sesiune (Paris, 1966) a Asociaţiei internaţionale a congresului căilor ferate (AICCF) — sînt foarte divergente, ceea ce de altfel este uşor de înţeles [1].

Astfel, de exemplu, Căile ferate poloneze indică, foarte prudent, valoarea de 1 : 5 a raportului dintre cheltuielile de cercetare şi efectele economice respective, adică valoarea avantajelor este de cinci ori mai mare decît cea a cheltuielilor cu care au fost obţinute. Pentru acelaşi raport, Căile ferate bulgare dau valoarea 1 : 12, sensibil mai mare.

Exemple particularizate ale unora din lucrările de cercetare dau rezultate mult mai satisfăcătoare. Aşa, Căile ferate austriece, prin aplicarea unei noi soluţii a unei grinzi frontale (STABEG) pentru montarea cuplei automate, au realizat o eficienţă de 1 : 45. La rîndul lor, Căile ferate bulgare, mărind viteza de circulaţie pe linia Septembrie-Dobrineşce, graţie lucrărilor de cercetare, au atins o eficienţă de 1 : 22 a rezultatelor obţinute.

În general, toate cele 10 administraţii de cale ferată au confirmat în răspunsurile date la cererea AICCF că eficacitatea lucrărilor de cercetare este mare sau chiar foarte mare, dar în acelaşi timp subliniază dificultatea de a o stabili cifric.

Prin urmare, este mult mai uşor de a preciza efectele economice în mod descriptiv, calitativ, indicînd doar cîţiva coeficienţi sau cîteva valori tehnice.

Căile ferate federale germane menţionează, ca exemplu de eficacitate a lucrărilor de cercetare, prevenirea accidentelor catastrofale prin examinări ultrasonice.

Căile ferate franceze dau, printre altele, următoarele exemple :

— punerea la punct a tracţiunii electrice în curent alternativ de 50 Hz a permis să se reducă foarte sensibil (de la 15 ... 40 %, după condiţiile locale), cheltuielile pentru instalaţiile fixe ;

— studiul aderenţei materialului rulant motor la şine şi perfecţionarea ansamblurilor electrice şi mecanice au permis să se utilizeze în tracţiunea electrică locomotive de tipul BoBo în loc de CoCo, locomotivele BoBo fiind mai ieftine decît locomotivele CoCo aproximativ în acelaşi raport al greutăţilor respective, adică în raportul de circa 7 : 10 ;

— punerea la punct a posturilor P.R.S. a costat circa 500 000 ff ca cheltuieli de cercetare şi dezvoltare ; cele 158 de posturi P.R.S. de diferite importanţe instalate pe reţeaua SNCF au permis să se realizeze o economie de circa 600 de agenţi, la care trebuie să se adauge uşurarea exploatării, netransformabilă în cifre, dar foarte importantă.

Vorbind despre eficacitatea lucrărilor de cercetare la calea ferată, trebuie să se menţioneze şi procentajul ridicat al punerii lor în aplicaţie.

Ca urmare a legăturii strînse dintre serviciile şi organizaţiile de cercetare şi serviciile (direcţiile) centrale — adică a legăturii dintre beneficiarii lucrărilor şi executanţii lor — lucrările de cercetare sînt aplicate într-o proporţie foarte ridicată. Aici se dau următoarele exemple :

— 80 % la Căile ferate franceze, italiene şi poloneze ;

— 100 % la Căile ferate federale germane şi federale austriece, la Căile ferate belgiene, bulgare, olandeze şi cehoslovace [1].

§ 3. Din răspunsurile altor 11 administraţii feroviare. Într-un alt raport prezentat la cea de-a XIX-a Sesiune a AICCF — raport dedicat problemei generale a cercetărilor feroviare examinate sub toate aspectele care pot interesa — sînt sintetizate răspunsurile primite (la un chestionar anume întocmit) de la 11 administraţii de cale ferată *), altele decît cele menţionate în § 2.

+ Căile ferate federale germane (DB), austriece (ÖBB), belgiene (SNCB), bulgare (BDJ), franceze (SNCF), italiene (FS), olandeze (NS), poloneze (PKP), elveţiene (CFF) şi cehoslovace (CSD).

* Căile ferate britanice (BR), Căile ferate de stat ale Finlandei (VR), Căile ferate indiene, Căile ferate naţionale japoneze (JNR), Societatea „London Transport" (LT), Căile ferate neozeelandeze (NZR), Căile ferate de stat norvegiene (NSB), Căile ferate rodeziene, Căile ferate sovietice (SJD), Căile ferate sud-africane (SAR) şi Căile ferate de stat suedeze (SJ).

În ceea ce privește cercetările, administrațiile de cale ferată își dau tot mai mult seama de necesitatea ca munca de cercetare să fie rentabilă. Aceasta mai întîi în sensul cel mai larg: acela ca cercetările să aibă un efect pozitiv asupra progresului tehnic general — și apoi în sensul mai îngust: acela ca cercetările să fie justificate pe plan economic.

Multe administrații feroviare caută justificarea cercetărilor în sensul mai îngust, determinînd prețul de cost al cercetărilor și încercînd să le măsoare beneficiile din punctul de vedere financiar. Practic, se constată că numeroase cazuri particulare sînt justificate în acest mod (exemple interesante vor fi date mai departe).

Căile ferate britanice și japoneze, printre altele, fac estimații de cheltuieli înainte de a decide asupra însușirii temelor de cercetare și asupra ordinei de urgență a lor. Acesta este un procedeu direct. Trebuie însă spus că nici un serviciu de cercetări nu a încercat să-și justifice în întregime planul său de lucru în funcție de beneficiul financiar total care va fi realizat. Cauza este aceea că, în multe cazuri, economiile nu pot fi evaluate cu precizie și nici măcar nu pot fi atribuite numai rezultatelor cercetării în sine.

Pentru a decide dacă o anumită temă de cercetare este justificată, se admite în general că economia anuală oferită (dacă durează mai mulți ani) trebuie să fie cel puțin egală cu costul total al cercetării respective. Dacă nu se poate obține decît o economie o dată pentru totdeauna, valoarea respectivă trebuie să fie de 5...10 ori mai mare decît cheltuiala prevăzută pentru executare.

Dacă există unele îndoieli privitoare la rezultatele încercării, economia sperată trebuie să fie multiplicată printr-un „coeficient de probabilitate a succesului“, înainte de a fi comparată cu cheltuiala prevăzută.

Economiile (beneficiile) aduse de cercetări ar mai putea fi evaluate prin metoda aplicată la lucrările noi de investiție și anume: de a evalua pentru fiecare an viitor, luînd ca bază un anumit an, toate cheltuielile adiționale și toate economiile rezultate și aplicînd un procent de scont (6...8%), pentru a ține seamă de faptul că orice unitate monetară are o valoare mai mare astăzi decît în viitor (chiar dacă moneta nu s-ar deprecia niciodată, adică și-ar păstra valoarea fixă).

§ 4. Alte exemple de cercetări rentabile. În raportul citat se dau mai multe exemple de rezultate interesante de cercetări care s-au demonstrat rentabile, fără însă ca valoarea **exactă** a economiilor să fi fost comunicată de căile ferate respective [2].

La căile ferate suedeze, lucrările de simulare a traficului pe o cale dată au costat 4 000 de lire sterline. Rezultatele simulării au arătat că investițiile prevăzute pentru această linie pot fi reduse cu cel puțin 125 000 Ls.

La căile ferate sud-africane s-a apreciat că cheltuielile de cercetare a caracteristicilor agregatelor de beton s-au ridicat la 5 000 Ls, dar, datorită influenței acestor cercetări asupra tehnologiei betonului, s-au realizat economii de cel puțin 250 000 Ls/an.

La căile ferate neozeelandeze s-au obținut avantaje importante, ca urmare a muncii de cercetare, în fixarea vagoanelor la bordul feriboturilor și la stabilirea toleranțelor posibile ale ecartamentului căii, cu ocazia punerii în serviciu a locomotivelor diesel electrice. De asemenea, activitatea de cercetare a avut succese spectaculoase (dar neprecizate cifric) în combaterea chimică a burienilor de pe cale, în utilizarea traverselor de pin indigen și în introducerea unor sisteme de fixare a șinelor pe traverse.

Pentru vopsirea vagoanelor, la Căile ferate indiene s-au pus la punct vopsele cu uscare rapidă, iar la Căile ferate britanice timpul de vopsire a unui vagon a fost redus de la 60 la 3 ore/om, grație utilizării unui nou pistol fără aer.

Prin îmbunătățirea sistemului de folosire a lubrifianților pentru motoare diesel, Căile ferate britanice au realizat două avantaje importante:

— economii de 20 000 Ls/an, prin raționalizarea ungerii;

— economii de 110 000 Ls/an (la 2/3 din parcul de locomotive), prin schimbarea uleiului **nu** la termene fixe, ci atunci cînd analiza arată că schimbarea este necesară; analiza costă 22 000 Ls/an.

Aplicarea ulterioară a analizei spectrografice automate a uleiurilor de uns (pentru a determina procentul de impurități maxim admisibil) costă 10 000 Ls/an, economisindu-se o sumă de 10 ori mai mare, prin evitarea avariilor datorite uzurii.

§ 5. După un raport întocmit de ORE. De la crearea Oficiului de cercetări și încercări (ORE) al UIC, au fost înscrise 82 de teme în programul său de lucru. Timpul necesar pentru a găsi soluții satisfăcătoare ale acestor teme a variat în raport direct cu complexitatea lor, iar progresul rezolvării acestor teme a fost, în mod forțat, destul de inegal [3].

În anul 1962, un număr de 27 de teme au fost considerate terminate de către Comitetul de direcție al ORE, pe baza unui raport final. Dintre aceste teme rezolvate, toate de aplicație imediată practică, se citează:

— comportarea catenarei și a pantografelor la viteze mari;

— joante izolante pentru circuitele de cale;

— stabilitatea de mers a boghiurilor;

— sisteme de fixare a șinelor pe traverse;

— mijloace de reducere a uzurii șinelor și bandajelor;

— mijloace de măsurare a eforturilor produse în osiile vehiculelor în mișcare;

— determinarea greutății celei mai economice șine;

— aparate de măsură utilizabile pentru studiul confortului în vagoanele de călători;

— studiul releelor de semnalizare, pentru a se obține o durată de viață mai mare, ținînd seama de dimensiunile lor;

— studiul tracțiunii continue sau discontinue a vagoanelor;

— tampoane cu mare capacitate de absorbire a lucrului mecanic;

— combaterea buruienilor;

— reducerea timpului de umplere a cilindrului de frînă în regimul „marfă“.

Ținînd seamă de faptul că un număr de 3 teme au fost încorporate în altele cu care erau strîns legate (ca de exemplu „Influența reducerii jocurilor la osii în cale asupra stabilității mersului vehiculelor“) și că 6 teme au fost abandonate fără concluzii (ca de exemplu „Studiul aparatelor radiotelefonice portative pentru calea ferată“ sau „Determinarea eforturilor în arcurile de material feroviar“), au rămas în programul pe anul următor 42 de teme.

Eficacitatea rezultatelor întreprinse de ORE este demonstrată, printre altele, și de faptul că, în 1963, industria din diferite țări a cumpărat 621 de exemplare din raportul ORE.

În numeroase cazuri, industria de specialitate ține o legătură strînsă cu ORE, ca de exemplu în cazul temelor care tratează probleme referitoare la motoare termice, încercări de șoc, aparate de defectoscopie, mașini electronice de calcul etc.

De asemenea, ORE ține legături permanente cu diferite universități și organizații de cercetări. S-a ajuns la rezultate interesante în mai multe studii referitoare la temele din programul ORE, ca de exemplu metode de calcul al vagoanelor, izolarea electrică, studiul cîmpului de eforturi în zona elastoplastică a metalului de șină sub acțiunea repetată a roților etc.

De o deosebită eficacitate sînt marile stații de încercare a materialului rulant:

— stația de la Vitry a Căilor ferate franceze, unde se execută încercări mecanice la vagoane în mărime naturală și unde, în general, sînt concentrate toate serviciile care efectuează încercări asupra materialului rulant;

— stația termotehnică Viena-Arsenal, ale cărei două holuri sînt utilizate tot timpul anului, de diferite administrații de cale ferată. Astfel, în anul 1963, numeroase vehicule (12 vagoane de călători, 8 vagoane refrigerente, 5 automotoare, 1 locomotivă și 12 vehicule rutiere) au fost supuse la încercări foarte complete ale instalațiilor lor de încălzire și ventilație. Mai mult însă, cele două holuri ale stației Viena-Arsenal au fost utilizate și pentru încercări speciale, ca de pildă: comparații de diferite materiale pentru construcția vagoanelor frigorifere, probleme de luptă contra jivrajului și a formării de gheață pe instalațiile fixe și mobile de tracțiune electrică, probleme de izolare termică și altele [3].

§ 6. După un alt raport întocmit de ORE. Față de anul 1963, numărul temelor înscrise în programul de lucru al ORE pe anul 1964 a crescut cu 9, ridicîndu-se în total la 92, de la înființarea ORE [4].

În anul 1964 au fost considerate terminate — de către Comitetul de direcție, după aprobarea rapoartelor finale respective — un număr de 34 de teme, dintre care cităm cîteva, de deosebită eficacitate practică:

— sensibilitatea de șuntaj a circuitelor de cale;

— studiul tehnic și economic al tipurilor de traverse de beton încercate;

— determinarea principiilor de aplicare pentru eclisarea șinelor UIC;

— perturbații produse în rețelele de alimentare și de distribuție a energiei pentru tracțiunea electrică;

— aparate de înregistrat șocurile;

— prelate de protecție a încărcăturilor;

— petarde optime de audibilitate și securitate;

— utilizarea cablurilor herțiene pentru circuitele de reglare a mersului trenurilor;

— forme noi de transformare a energiei.

Ținînd seamă de temele încorporate în altele cu care sînt strîns legate (ca de exemplu „Întrebuințarea șinelor cu înclinație mai mică decît 1/20") și de temele abandonate din diferite motive, în programul pe 1965 al ORE au rămas 47 de teme de lucru.

Contactele cu industria, cu universitățile și cu diferite organizații de cercetări au fost deosebit de fecunde în cursul anului 1964. Față de anul anterior a crescut numărul temelor la care s-a lucrat în colaborare sau de care unele organisme din afara ORE s-au interesat. Acest lucru este demonstrat, printre altele, și de faptul că Buletinul semestrial publicat de ORE a stîrnit un interes viu în mediile industriale și la institutele de învățămînt superior. Tirajul total al acestui buletin a fost de 4 700 de exemplare, în limbile franceză, engleză și germană.

Numărul vehiculelor supuse la încercări în stațiile de la Vitry și Viena-Arsenal a crescut față de 1963. La Viena au fost încercate 18 vagoane de călători, 13 vagoane refrigerente, 2 automotoare, 5 locomotive și 5 vehicule rutiere.

O deosebită eficacitate prezintă încercările efectuate pentru realizarea, în condiții de siguranță corespunzătoare, a vitezelor mari de circulație. În cursul anului 1964, Căile ferate franceze, Căile ferate federale germane, Căile ferate britanice și Căile ferate de stat italiene au procedat la asemenea încercări, în care la DB s-au atins viteze maxime de ordinul a 200 km/h (la FS pînă la 160 km/h).

Cu aceste ocazii au fost prezentate rezultatele unor studii și încercări privind probleme ca:

— comportarea aerodinamică a vehiculelor;

— comportarea boghiurilor și a transmisiilor;

— puterea de instalat pe locomotivă;

— frînarea;

— comportarea pantografelor și a catenarelor;

— semnalizarea și transmisia de informații de la cale la mașină și invers.

Eficacitatea cercetărilor feroviare este demonstrată și de încrederea cu care cele 36 de administrații participante la ORE se adresează acestui oficiu pentru rezolvarea unor probleme de mare și imediat interes pentru calea ferată. Astfel, în cursul anului 1964 s-a cerut înscrierea în programul de lucru al ORE a unor teme de încercări și studiu ca:

— studiul defectelor șinelor în cale;

— moduri noi de transformare a energiei (această temă fusese de altfel inclusă anterior în program);

— probleme legate de asamblarea părților de poduri cu buloane de înaltă rezistență;

— studiul și încercările unui sabot de oprire de mică greutate;

— dispozitive de alarmă altele decît capsele pocnitoare etc.

§ 7. În loc de încheiere. Din bibliografia consultată (1...4), rezultă că sumele acordate muncii de cercetare feroviară în numeroase țări sînt sensibil mai mici decît cele acordate în celelalte industrii. În Japonia, de exemplu, se apreciază că, în medie, în industrie se cheltuiesc pentru cercetări sume de trei ori mai mari decît la calea ferată, deși amploarea muncii de cercetare feroviară în Japonia este bine cunoscută.

Totuși, deoarece căile ferate sînt întreprinderi prestatoare de servicii, se poate spune foarte just că o parte din munca lor de cercetare și din dezvoltarea lor ulterioară este inclusă în costul materialelor și echipamentelor furnizate de constructori [2].

Dacă nu se cunoaște nici un criteriu eficace pentru determinarea sumei maximale sau optimale care poate fi acordată cercetărilor feroviare, există totuși cel puțin două criterii care permit să se determine **minimul** acestei sume [2]:

— merită să fie tratată orice temă de cercetare care poate da economii sigure, chiar dacă nu se poate determina raportul cert dintre cost și economii;

— trebuie să existe (în munca de cercetare sau în serviciile tehnice) suficienți salariați calificați tehnicește, care să poată discuta cu furnizorii de pe picior de egalitate de cunoștințe, să dețină informații ținute la curent cu toate progresele tehnicii și să fie în măsură să le utilizeze practic.

BIBLIOGRAFIE

[1] KRZEMIENIECKI, A. — *Cercetările la căile ferate (raport).* În: Bulletin de l'Association Internationale du Congrès des Chemins de Fer, Belgia, 43, nr. 1 (ian.) 1966, p. 87—144.

[2] SPRING, K. H. — *Cercetările la calea ferată (raport).* În: Bulletin de l'AICCF, Belgia, 43, nr. 1 (ian.) 1966, p. 145—182.

[3] *Raportul tehnic pe exercițiul 1962—1963 al Oficiului de cercetări și încercări (ORE).* În: Buletinul Uniunii internaționale a căilor ferate, XXXV, nr. 1 (ian.) 1964, p. 36—44.

[4] *Raportul tehnic pe exercițiul 1963—1964 al Oficiului de cercetări și încercări al UIC.* În Buletinul UIC, XXXVI, nr. 1, (ian.), 1965, p. 15—22.

PROBLEME, PERSPECTIVE ȘI REALIZĂRI

Transcontainerele și paletele

Containere între S.U.A. și Europa

Vitalitatea transporturilor este azi atît de evidentă iar evoluția lor a devenit atît de rapidă, încît noțiunea de „revoluție“ poate fi aplicată fiecărei etape de dezvoltare a acestui domeniu.

Așa cum se prezintă în urma noului impuls care i s-a dat în Statele Unite, mai ales în cadrul legăturilor transoceanice, transportul cu ajutorul containerelor de mare capacitate se încadrează foarte bine în definiția de mai sus. De concepție foarte simplă, fiind vorba doar de o cutie mobilă aptă să primească un tonaj oarecare de mărfuri, containerul, utilizat azi pe scară largă, trebuie să permită reducerea considerabilă, atît a costului operațiilor de încărcare-descărcare, cît și a rulajului vagonului de marfă.

Transportul cu ajutorul containerelor nu este o noutate. Practicat de mult timp în Europa și în S.U.A., el cunoaște azi o nouă înflorire. Potrivit unor informații recente, în Statele Unite au fost comandate un număr de cargouri specializate de mare capacitate, care vor putea transporta fiecare mai multe sute de containere. Diverse porturi americane au fost înzestrate cu utilaje în vederea manipulării și stocării masive a marilor containere care urmează să fie încărcate în vapoare.

Noi societăți au fost create în acest scop și capitaluri importante au fost angajate în operația respectivă.

Presa de specialitate americană a consacrat numeroase pagini acestor inițiative, sub titluri elocvente: „Sistemul containerelor transcontinentale în plin avînt“, „Schimbări revoluționare în traficul maritim transatlantic în 1966“ etc. Și presa europeană a comentat tot atît de amplu acest eveniment.

Tehnica transportului în containere, a cărei dezvoltare dincolo de Atlantic are ca scop esențial reducerea cheltuielilor de manipulare, pentru Europa înseamnă numeroase și acute probleme de rezolvat, atît în ceea ce privește amenajările portuare, cît și stabilirea de legături între transportul maritim și cel feroviar.

Traficul masiv de containere intercontinentale de mare capacitate între S.U.A. și Europa impune de îndată realizarea unor lucrări importante în domeniul infrastructurii porturilor, deoarece este necesar să se prevadă suprafețe suficient de mari pentru concentrarea containerelor înainte de îmbarcare. Se poate spune că în toate marile porturi de pe coasta de vest a Europei există această preocupare.

Evident, numeroase probleme se pun în legătură cu dirijarea containerelor de mare capacitate în chiar cadrul țărilor europene direct interesate.

Pentru calea ferată și pentru transportul auto, importanța containerelor este de mult timp cunoscută. Încă în 1928, Congresul mondial al automobilului, care a avut loc la Roma, preconiza, în perspectiva unei colaborări între cele două mijloace de transport, o largă folosire a acestei tehnici și a adoptat o rezoluție în legătură cu constituirea unei comisii internaționale însărcinată cu examinarea acestei probleme *).

Astfel, necesitatea standardizării containerelor în vederea utilizării lor în cadrul diferitelor sectoare de transport începea să se impună încă acum aproximativ 40 de ani.

Sînt de amintit apoi lucrările Biroului internațional al containerelor (B.I.C.), creat în 1933, care avea ca scop dezvoltarea utilizării raționale a containerelor în traficul internațional. În această privință trebuie notat faptul că, la cererea acestui organism și în colaborare cu el, U.I.C. a studiat problemele pe care le ridică standardizarea diverselor tipuri de containere utilizabile în traficul internațional, realizarea unei colaborări internaționale în vederea reglementării schimburilor de containere și dispozițiilor de ordin tarifar și vamal de natură a ușura circulația acestora.

Sub egida U.I.C.-ului au fost luate, începînd din 1950, măsuri tehnice și tarifare tinzînd să faciliteze și mai mult transportul în trafic internațional al containerelor.

În perspectiva dezvoltării transporturilor de containere pe cale maritimă, U.I.C., B.I.C. și Camera de comerț internațională (C.C.I.) au studiat, în colaborare cu Camera internațională a armatorilor, bazele standardizării containerelor apte a fi transportate tot atît de bine pe calea ferată ca și pe apă.

Lucrările au dus la stabilirea unor prescripții cărora trebuie să le corespundă atît containerele pentru transportul maritim, cît și cele universale, susceptibile de a fi transportate pe calea ferată și pe mare și a căror manipulare poate fi efectuată cu orice instalații aferente.

Două organizații guvernamentale s-au ocupat în mod direct de problema containerelor:

— Conferința europeană a miniștrilor de transport, care la 15 octombrie 1953 a exprimat în rezoluția nr. 5 ideea stabilirii unui acord general în problema „utilizării containerelor în cadrul diferitelor mijloace de transport“.

— Comisia economică pentru Europa, care s-a întrunit la Geneva și în cadrul căreia Comitetul transporturilor interioare a încheiat, la 18 mai 1956, o convenție vamală relativă la containere. Acest organism a reluat, de altfel, studiul problemei, în condițiile noilor perspective.

Poate părea curios faptul că, în ciuda eforturilor îndreptate spre adoptarea acestei noi tehnici, căile ferate europene se găsesc astăzi în situația de a gîndi din nou și încă de urgență la soluțiile cele mai eficiente pe care le impune utilizarea containerelor.

Există două explicații ale acestui fapt: pe de-o parte sosirea de peste ocean, în număr considerabil, a containerelor de mare capacitate, de care s-a vorbit mai sus, încărcate cu mărfuri de tot felul, iar pe de altă parte, tendința actuală a căilor ferate europene de a utiliza containerele pentru transporturile în vrac. Această tendință este ilustrată mai ales de dispozițiile planului Beeching, elaborat în Anglia.

Căile ferate europene se află deci în situația de a stabili o reglementare de ansamblu a folosirii acestor mari cutii mobile, cărora li s-a atribuit recent, în terminologia U.I.C., denumirea de „transcontainere“.

Desigur, cîteva rețele europene au fost obligate, în așteptarea fixării unei orientări comune, să ia unele inițiative în acest domeniu. A apărut însă clar pentru toată lumea că inițiativele prea numeroase luate în mod izolat nu pot avea decît efecte deplorabile

---

* Buletinul U.I.C., aprilie 1954, pag. 111 și 117.

asupra viitorului acestui trafic internațional pe căile ferate europene.

Comitetul de geranță al U.I.C.-ului a trebuit deci să hotărască constituirea, la sfîrșitul anului 1965, a unui așa-numit „Pushing Group“ *), care reunește înalți funcționari aparținînd serviciilor tehnice și comerciale ale Căilor ferate britanice, elvețiene, italiene. olandeze, suedeze, belgiene, franceze și vest-germane. Acest grup trebuia să studieze în comun măsurile de luat. Pe baza propunerilor făcute, au fost adoptate aceste prime linii de orientare:

— Să fie căutate soluții uniforme pe plan european, iar caracteristicile pe care U.I.C. va trebui să le stabilească pentru construirea „materialului unificat“ (vagoane, locomotive și instalații de încărcare-descărcare) să fie respectate în măsura posibilului.

În ceea ce privește aspectul tehnic al problemei, grupul a căzut de acord să adopte, ca elemente de bază, normele Organizației internaționale de standardizare (I.S.O.) și să orienteze studiile, într-o primă fază, asupra manipulării verticale, în situația unui trafic internațional care leagă centre importante situate pe marile rute de circulație europene.

De altfel, s-a stabilit că diversele imperative tehnice cum sînt: viteza, greutatea și introducerea în viitor a cuplei automate vor conduce la alegerea unui vagon cu boghiuri. Pentru moment s-a considerat că este indicat să se adopte fie vagonul unificat existent, fie material rulant neunificat, sub rezerva respectării unor anumite condiții.

Pe plan economic, s-a considerat ca indispensabil să se elaboreze un studiu aprofundat al traficului cu S.U.A. și al traficului european, în care să fie luată în considerare îndeaproape folosirea containerelor de mare capacitate.

Acestea sînt, în mare, liniile de orientare adoptate de grupul specializat în perspectiva unui important trafic de „transcontainere“, căruia administrațiile feroviare vor trebui să-i facă față într-un viitor apropiat.

(După „Bulletin de l'Union Internationale des Chemins de Fer“, nr. 3/1966).

Paletele la Căile ferate federale germane

Mecanizarea operațiilor de încărcare-descărcare a mărfurilor din vagoane constituie una din pîrghiile importante ale creșterii eficienței tehnice și economice a exploatării feroviare. De aceea, la noi, ca și la administrațiile feroviare din alte țări, volumul mărfurilor manipulate mecanizat este în continuă creștere, iar inginerii și tehnicienii din serviciile de specialitate sînt continuu preocupați de a găsi noi mijloace de mecanizare a operațiilor de încărcare-descărcare, de a utiliza cu maximă eficiență pe cele existente și de a folosi tot mai mult multiplele și variatele posibilități pe care le oferă tehnica modernă în acest domeniu.

Printre cele mai importante mijloace de mecanizare a încărcării-descărcării vagoanelor de marfă se numără și containerele și paletele. Paletele sînt dispozitive de încărcare de mare eficiență în traficul de coletărie și în cel de mărfuri, cu efecte atît asupra reducerii timpului de încărcare-descărcare, cît și asupra micșorării pericolului de deteriorare a mărfurilor.

Redăm mai jos, după un articol apărut în revista vest-germană „Der Eisenbahnfachmann, nr. 23/1966, cîteva considerații în legătură cu folosirea paletelor la Căile ferate federale germane.

După date statistice, în 1965, existau la B.D.**):

— 250 000 palete plate;
— 90 000 palete cutii;
— 140 000 palete cutii cu gratii;

proprietate a D.B.

— 248 000 palete plate;
— 11 000 palete cutii;
— 72 500 palete cutii cu gratii.

prin schimb de la clienți

Deși acest inventar de palete părea suficient, în același an a început să se resimtă din ce în ce mai mult lipsa paletelor, numeroase cereri ale beneficiarilor rămînînd nesatisfăcute.

La Căile ferate federale germane există următoarele condiții de folosire a paletelor:

— capacitatea paletei trebuie folosită în întregime sau încărcătura ei să fie cel puțin 200 kg;

— greutatea totală a conținutului și a paletei nu trebuie să depășească 1 000 kg;

— greutatea trebuie repartizată uniform;

— pentru coletăria livrată de expeditor în palete, scrisoarea de trăsură pentru fiecare paletă trebuie să fie calculată pentru greutatea de cel puțin 150 kg.

Analiza cauzelor care au generat imposibilitatea satisfacerii unor cereri de palete au indicat, printre altele, nerespectarea unora din aceste condiții. Pe de altă parte, foarte adesea, paletele goale expediate ca coletărie nu ajungeau la stația de destinație, ceea ce atrăgea nemulțumirea clientelei și numeroase cereri de despăgubiri din partea acesteia.

Pentru eliminarea acestor situații și pentru livrarea paletelor goale ca coletărie în condiții normale, s-au preconizat următoarele măsuri:

— să se prevadă etichete clare, care să nu se deterioreze, cu mai multe notații pentru fiecare piesă;

— la paletele plate să se prevadă etichete și pe suprafața de încărcare a acestora;

— să se formeze unități mai mari, prin legare cu sîrmă sau bandă de oțel a mai multor palete;

— paletele-cutii și paletele-cutii cu gratii să fie legate în cruce, iar etichetele să fie lipite peste legături;

— să se recomande expeditorilor să învelească paletele în hîrtie de ambalaj, legîndu-le astfel încît să fie recunoscute ca obiecte de transportat.

În fiecare zi la stațiile de frontieră ale Republicii Federale Germane sosește un număr mare de palete-cutii și palete-cutii cu gratii, expediate pentru străinătate. De multe ori ele nu pot fi descărcate în stația de frontieră, datorită lipsei etichetei, și atunci trebuie expediate mai departe cu foaie de însoțire model Cl RIV, ceea ce încarcă cu lucrări suplimentare operațiile din stațiile de frontieră.

Necesarul de palete se acoperă, în primul rînd, din disponibilul propriu, stabilit pe baza intrărilor prevăzute prin metode statistice și printr-o evidență a cererilor din partea clientelei. Restul constituie necesarul suplimentar; posesorii de palete proprii sînt serviți cu prioritate. Disponibilul rămas după satisfacerea necesarului propriu constituie disponibilul de prisos.

Atît necesarul, cît și disponibilul se stabilesc cu atenție, separat pe categorii de palete: plate, cutii și cutii cu gratii. Ele se anunță (este vorba de disponibilul și necesarul suplimentar) punctelor de expediere a mărfurilor, la locurile stabilite de direcțiile respective. Direcția anunță necesarul suplimentar sau disponibilul conducerii centrale a exploatării, care efectuează compensarea între regiuni. Ulterior se efectuează compensarea între punctele de transbordare din regiune.

Atunci cînd se face compensarea, trebuie acordată o atenție deosebită sorturilor de palete goale disponibile. Paletele-cutii și paletele-cutii cu gratii, goale, nu trebuie încărcate cu mărfuri pentru diferite destinații, pentru a nu se produce întîrzieri în rulajul paletelor la punctele unde sînt necesare.

Comenzile de palete trebuie expediate în chiar ziua primirii lor. În măsura în care acest lucru este economic și corespunde scopului, pentru formarea vagoanelor cu palete goale, se pot face acumulări timp de maximum 24 de ore. În unele cazuri, pentru expedierea paletelor goale în vagoane închise, se întocmește un plan de transport.

---

* În englezește: „grupul oamenilor de inițiativă“.

** Deutsche Bundesbahn (Căile ferate federale germane).

Pentru a reduce costurile de reparații și pentru a putea dispune în mod continuu de un număr suficient de palete, corespunzătoare necesităților, ele trebuie manipulate cu multă grijă.

Paletele deteriorate nu sînt folosite în continuare, ci trimise atelierelor de reparații, pentru a fi puse din nou în stare de funcționare, dacă în punctul de expediere a mărfurilor n-au putut fi înlăturate defectele respective.

Paletele descărcate trebuie înapoiate de clienți într-o stare de curățenie care să permită imediata lor reutilizare, pentru orice fel de mărfuri.

Punctele de expediere a mărfurilor care încarcă și descarcă palete în traficul de coletărie trebuie să asigure imediata lor înapoiere. În nici un caz nu se admite păstrarea paletelor ca rezervă sau în scopuri de depozitare. Astfel de cazuri contribuie în mare măsură la înrăutățirea deservirii cu palete a serviciilor de încărcare, mai ales în momentele de vîrf. Situația impune un control atent al schimbului de palete cu unitățile tehnice, exact ca în cazul clientelei. Paletele pentru traficul de coletărie nu pot fi utilizate pentru transportul materialelor de serviciu.

Utilizarea economică a paletelor impune ca ele să circule repede, deoarece de durata timpului lor de rulaj depinde numărul de palete ce trebuie să fie disponibile. Evitarea circulației lor în stare goală este una din condițiile îmbunătățirii rulajului lor. Cerințele tot mai mari de palete, în ciuda achizițiilor masive de palete noi, creează adesea dificultăți serioase Căilor ferate federale germane. Pentru asigurarea acoperirii necesităților pentru clienții care fac schimb de palete, respectiv pentru sporirea inventarului de palete în cazul unor necesități sporite, sînt luate următoarele măsuri:

— asigurarea folosirii spațiului, corespunzător greutății;

— restituirea imediată a paletelor folosite în scopuri străine;

— îndeplinirea cu precădere a comenzilor de punere la dispoziție; paletele goale se expediază cît mai repede, iar pentru vagoanele închise în care se expediază palete goale se cer planuri de expediție;

— identificarea și anunțarea tuturor paletelor care sosesc, conform indicațiilor punctului principal de anunțare; nu se admite păstrarea în rezervă de palete pentru clienții care fac schimb de palete;

— atribuirea de palete unor firme care nu fac schimb se limitează proporțional cu numărul clienților;

— accelerarea reparării paletelor deteriorate de către atelierul respectiv de reparații și punerea lor imediată în circulație;

— evitarea stocării de palete în punctele de transbordare.

În general, pentru traficul de coletărie pe calea ferată se folosesc paletele proprii ale acesteia. Ele sînt date clienților spre folosire numai dacă prin aceasta: se poate obține un trafic suplimentar sau se poate menține cel existent, se realizează avantaje pentru serviciul de încărcare, se cruță mărfurile perisabile.

Numărul și felul paletelor se comandă din timp, de către clienți, punctelor de expediere a mărfurilor.

Pentru crearea de raporturi juridice clare, serviciul de expediere a mărfurilor trebuie să încheie cu expeditorii de mărfuri, care folosesc regulat paletele căilor ferate, convenții conform anexei 7 EVB 1 404/1965. Din această convenție nu rezultă însă nici un drept la primirea de palete proprietatea căilor ferate. Cei ce primesc expediții de palete vor primi palete cu mărfuri numai dacă cer aceasta în mod expres sau dacă felul mărfurilor o face necesară.

În traficul de coletărie rapidă, se pot face expediții de palete ce vor fi transbordate, cît și de palete cu destinație locală, spre toate punctele de transbordare ale stațiilor Căilor ferate federale germane și ale căilor ferate legate de acestea, conform „Indicatorului posibilităților de transport ale recipientelor mici și ale paletelor, în traficul de coletărie rapidă".

Schimbarea paletelor expediate și primite de clienții care fac schimb de palete se face, în principiu, în momentul primirii sau predării. Schimbul imediat înseamnă faptul că un client care face schimb de palate predă palete încărcate pentru expediere în trafic de coletărie și primește imediat, de la același agent, același număr de palete goale, de același fel.

Din experiență s-a constatat că înapoierea paletelor nu se face întotdeauna în termenul prevăzut, ceea ce înseamnă pentru calea ferată pagube serioase.

Se precizează următoarele amănunte în legătură cu inventarierea paletelor:

— **Paletele proprietate a căilor ferate.** Acestea se remit clienților contra unui bon de predare. Copia acestuia servește pentru controlul înapoierii paletei și ca document pentru calculul unor eventuale taxe de întîrziere.

La înapoierea paletelor se întocmește un bon de primire, în dublu exemplar, din care primul se predă clientului, iar copia se alătură bonului de predare și se depune separat, dacă nu trebuie folosit pentru aplicarea taxelor de întîrziere, la contul taxelor suplimentare.

— **Paletele de schimb în traficul de coletărie și de vagoane încărcate.** În cazul în care schimbul de palete nu este posibil, se aplică procedeul de inventariere. În acest caz, se procedează astfel:

a) Căile ferate datorează clientului palete. Organul care efectuează schimbul întocmește un bon de primire. Cînd se lichidează datoria, se întocmește un bon de predare.

b) Clientul datorează căilor ferate palete. Se întocmește, în primul rînd, un bon de predare, iar la lichidarea datoriei, un bon de primire.

Atît în cazul *a)*, cît și în cazul *b)*, bonurile de primire și de predare se întocmesc în dublu exemplar. Originalul se dă întotdeauna clientului, iar copia rămîne la organul care expediază mărfurile. Controlul soldului debitor sau creditor se face pe baza copiilor.

— **Schimb la clienții permanenți ai traficului de expediere și primire de palete.** Pentru clienții permanenți ai traficului de expediere și primire de palete, situația debitului sau creditului de palete se face zilnic, într-un formular de decontare, dacă nu s-a hotărît efectuarea ei la alte intervale. Documentațiile de decontare sînt bonurile de primire și predare. În cazul unei duble contabilizări, clientul poate primi o copie a formularului de decontare, contra cost. Plusul sau minusul de palete față de cele procurate de client figurează în formularul de decontare ca un credit sau un debit al căilor ferate. Se caută ca compensarea să se facă cît mai repede.

— **Traficul de vagoane încărcate și traficul de colectare.** În timp ce vagoanele încărcate cu palete de schimb pot fi primite în toate stațiile care primesc vagoane încărcate, expedierea vagoanelor încărcate cu palete de schimb este restrînsă în practică la acele stații în regiunea cărora există firme care dispun de paletele lor proprii de schimb și care au acceptat condițiile de transport ale căilor ferate pentru traficul cu palete de schimb.

La traficul de vagoane încărcate și de colectare, organele de expediere a mărfurilor lipesc pe scrisoarea de trăsură o etichetă roșie, cu indicarea numărului de palete de schimb. Paralel cu aceasta, organul de expediere a mărfurilor întocmește în dublu exemplar un aviz de expediție și anunță organului de primire a mărfurilor expedierea paletelor, prin remiterea originalului avizului de expediere, pe care acesta îl înapoiază organului care l-a întocmit, cu confirmarea schimbului sau înapoierii paletelor. Eticheta roșie și avizul de expediție servesc pentru controlul înapoierii paletelor de schimb la stațiile de primire și la stațiile de trecere a frontierei.

O dată înapoiat originalul avizului de expediție, acesta se atașează la copie și se păstrează separat. În cazul paletelor de schimb ale unui client, care au fost transportate încărcate cu un camion auto particular, căile ferate nu compensează paletele, deoarece prin aceasta ar trebui să scadă întreprinzătorului cheltuiala făcută pentru transportul paletelor goale.

Există obligația ca paletele proprietate a căilor ferate care au fost puse la dispoziție, goale sau încărcate, pînă la ora 10, să fie înapoiate în aceeași zi, pînă la închiderea ghișeului de primire. În toate celelalte cazuri, termenul de înapoiere este de 24 de ore.

Primitorul unei încărcături urmează să schimbe paletele în termen de 24 de ore de la punerea la dispoziție a vagonului sau să le înapoieze goale.

Orice depășire a termenului de înapoiere are ca urmare aplicarea unei taxe de întîrziere, care reprezintă o despăgubire a căii ferate pentru nefolosirea paletei, dar are în același timp și scopul de a disciplina clientela. Taxa de întîrziere este de 1 DM pentru fiecare paletă, pentru ziua de 24 de ore chiar începută.

Pentru întărirea controlului asupra paletelor folosite în traficul de marfă cu autocamioanele căii ferate, un agent însoțește autocamionul și în același timp se notează punctul de expediere a mărfurilor în care primitorul dorește să înapoieze paletele. În felul acesta, înapoierea paletelor este accelerată, iar controlul simplificat. Metoda aduce înlesniri în special în cazurile în care paletele expediate se distribuie în mai multe locuri sau se predau altcuiva decît destinatarului.

Automatizarea operațiilor de vînzare și control al biletelor de călătorie

În ultimul timp, problema automatizării și cibernetizării diferitelor activități din cadrul transportului feroviar preocupă în mod deosebit administrațiile de căi ferate, ca un mijloc eficace de îmbunătățire a calității transporturilor și de scădere a prețului de cost.

Pe această linie se situează recentele realizări înregistrate la Căile ferate suburbane „Illinois Central“ din Chicago (S.U.A.) în domeniul îmbunătățirii transportului de călători prin automatizarea operațiilor de vînzare și control al biletelor de călătorie.

Redăm mai jos, după un articol apărut în Railway Gazette din noiembrie 1965, unele aspecte în legătură cu etapele, greutățile și în general amănuntele acestei acțiuni.

Înainte de a introduce automatizarea în sectorul transportului de călători, Căile ferate suburbane „Illinois Central“ au luat unele măsuri în legătură cu reducerea intervalului de urmărire a trenurilor, reușind să scadă acest interval de la 45 la 40 de minute în punctul Richton și de la 30 la 20 de minute pe ramificația Chicago-Sud.

În scopul îmbunătățirii deservirii călătorilor, în trenuri a fost instalat un sistem de anunțare a stațiilor de pe parcurs, și, deoarece din motive economice nu se putea încă introduce un material rulant nou la nivelul ultimelor perfecționări tehnice, vehiculele existente au fost echipate cu noi motoare de tracțiune pentru sporirea vitezei trenurilor.

S-a trecut apoi la introducerea automatizării operațiilor de încasare a taxelor de călătorie și de control al călătorilor pe baza unui program de trei ani, care se termină anul acesta.

Lucrările au fost precedate de un studiu amănunțit al necesităților și al posibilităților de realizare, după care a urmat construirea de prototipuri și de instalații experimentale. Întreaga acțiune va fi terminată în 1968 și vor fi complet automatizate toate cele 49 de stații de pe rețeaua existentă.

Pentru construirea instalațiilor de automatizare respective s-a recurs la firma „Advance Data Sistem“, întreprindere profilată pentru realizarea unor astfel de sisteme automate de control al încasărilor. Printre altele, ea a construit cunoscuta „poartă pentru călători“, comandată de un calculator electronic, actualmente în funcțiune în stația Acton Town a metroului din Londra, unde servește drept „instalație prototip“ pentru viitoare utilizări și perfecționări.

Scopurile urmărite erau: reducerea cheltuielilor, deservirea mai rapidă și mai uniformă a călătorilor, reducerea pierderilor prin eliminarea posibilităților de fraudă și o colectare îmbunătățită a datelor statistice necesare. Se conta pe reducerea cheltuielilor și pe economii nete, sporite atît datorită investițiilor făcute pentru echipamente noi sau ameliorarea celor existente, cît și prin creșterea numărului de călători transportați datorită automatizării deservirii acestora.

Introducerea sistemului de încasare automată a taxelor de călătorie cu trenul a comportat însă și oarecare riscuri și greutăți pentru întreprinderea feroviară. În primul rînd, perioada inevitabilă de funcționare mixtă manuală și automată a prezentat riscul unor fraude importante, iar apoi s-au ivit toate greutățile pe care trebuie să le înfrunte orice organizație care introduce o modificare funcțională radicală: dificultatea de a informa și a educa publicul, inerția organelor în subordine care trebuiau să introducă noile sisteme etc.

Proiectul sistemului introdus s-a bazat, în mare măsură, pe structura existentă a taxelor de călătorie, tipul traficului și obiceiurile călătorilor. Modelele de bilete utilizate pînă atunci au fost retrase, taxele respective rămînînd în general aceleași, cu excepția rotunjirii lor în plus sau în minus la valoarea apropiată de 5 cenți. Acest lucru a fost necesar în vederea eliberării biletelor de călătorie de către mașinile automate.

Pentru a înlesni călătorilor posibilitatea de a se obișnui cu funcționarea automată a acestor mașini în perioada în care utilizarea lor era facultativă, primele părți componente ale sistemului automat instalat au fost aparatele de vîndut bilete pentru o singură călătorie (de la o stație periferică pînă la Chicago) și cele de schimbat bani.

O nouă etapă o va constitui folosirea unor mașini mai complicate pentru vînzarea de bilete destinate unor călătorii multiple. Aceste mașini vor funcționa pentru eliberarea majorității biletelor ce se vînd pe liniile companiei „Illinois Central“.

Unele tipuri de bilete, în special cele mai scumpe, pentru 25 și respectiv 50 de călătorii, vor continua să fie vîndute fie de agenți, fie prin poștă (sistem încurajat pentru descongestionarea caselor de bilete mai ales în orele de vîrf de trafic). Pentru emiterea unor bilete pe care mașina respectivă de control să le poată citi, agentul vînzător va utiliza o mașină de „codificare“, care înregistrează în mod automat și complet fiecare vînzare de bilete efectuată.

A fost necesar apoi ca biletul fiecărui călător să poată fi verificat din punct de vedere al valabilității.

Vechiul sistem — prin care anumiţi salariaţi circulau prin trenuri imediat după pornirea lor din staţii, controlînd biletul fiecărui călător şi vînzînd chiar la nevoie diverse bilete de călătorie — devenise impropriu, o dată cu introducerea noilor echipamente.

Poarta automată pentru trecerea „de control" a călătorilor permite intrarea şi ieşirea acestora la sau de la peroanele unei staţii mult mai bine decît „crucile turnante" obişnuite ; în plus, ele oferă avantajul mobilităţii fără restricţii a călătorilor în tren. Poarta este formată din două bariere laterale, din care una conţine un aparat pentru controlul biletelor, celule fotoelectrice şi două perechi de uşi, care, atunci cînd se deschid, se retrag în corpurile respective ale barierelor, permiţînd trecerea călătorilor.

O dată cu introducerea unui bilet în aparatul de control automat acesta este verificat, în cîteva fracţiuni de secundă, din punct de vedere al valabilităţii, cu ajutorul unui calculator electronic numeric. El este apoi înapoiat călătorului. Dacă biletul s-a dovedit valabil, calculatorul emite un semnal care produce deschiderea primei perechi de uşi. A doua pereche de uşi se deschide — în timp ce prima se închide — atunci cînd călătorul în mers întretaie un fascicul de raze luminoase aflat la mijlocul distanţei dintre cele două perechi de uşi. Cea de-a doua pereche de uşi se închide atunci cînd călătorul întrerupe un al doilea fascicul de raze situat la extremitatea de ieşire a porţii automate.

Introducerea de bilete în aparatul de control automat într-o succesiune rapidă face ca uşile porţii să rămînă deschise, permiţînd trecerea unei coloane de călători. Pe lîngă celelate avantaje, poarta automată oferă incontestabil călătorilor un grad de confort mult mai mare ca înainte.

Funcţionarea porţii este pusă în întregime sub comanda calculatorului electronic, care efectuează controlul valabilităţii fiecărui bilet prin utilizarea informaţiilor comportate pe acesta. O asemenea prelucrare impune ca biletele să prezinte forme adecvate în vederea citirilor. De aceea, fiecare bilet este „codificat" într-un limbaj special adaptat calculatoarelor electronice, informaţiile respective fiind înregistrate pe un strat fin magnetic aplicat pe suprafaţa biletelor.

Biletele folosite nu diferă prea mult de biletele obişnuite. Uneori, ele sînt confecţionate în întregime din material plastic. În acest caz, biletele servesc numai salariaţilor întreprinderii feroviare respective. O parte a unui asemenea bilet este tipărită normal ; partea cealaltă serveşte la imprimarea codului binar pe stratul fin magnetic superficial, care conţine un anumit oxid. Codul nu este vizibil cu ochiul liber. Cînd biletul (introdus în maşina automată de control) trece peste capetele magnetice de citire a biletelor, atunci porţiunile magnetizate de pe suprafaţa cu oxid a biletului induc curenţi adecvaţi în capetele de citire.

Aceşti curenţi induşi sînt apoi amplificaţi şi transmişi calculatorului electronic, care interpretează prezenţa sau absenţa curenţilor de tipul unei „informaţii binare". Biletul conţine trei linii paralele, care se citesc în mod simultan.

Informaţia „citită" pe bilet este folosită de calculatorul electronic pentru a hotărî asupra valabilităţii sau nevalabilităţii biletului, deci asupra deschiderii sau nedeschiderii porţii cu uşi pentru accesul în staţie. În informaţia înscrisă pe bilet este cuprinsă ziua şi ora cînd călătorul a trecut prin poarta automată, codul rutei, data expirării şi tipul biletului.

Verificarea datei trecerii călătorului se face pentru a înlătura posibilitatea fraudelor. Este permis un interval de trei ore pentru efectuarea fiecărei călătorii, după care această posibilitate expiră. Verificarea are loc deoarece, fără aceasta, un călător ar putea utiliza două bilete mai ieftine pentru distanţa cea mai mică, la ambele capete ale călătoriei sale.

Codul care indică numărul de călătorii rămase valabile include un sistem de contabilizare a numărului de prezentări ale biletului respectiv la intrarea pe poartă, iar călătoria anticipată este dedusă din total. Codul rutei include codurile pentru cele două puncte terminus reprezentînd distanţa maximă pe care are dreptul să o efectueze călătorul respectiv.

Punctele terminus sînt codificate ca mărimi numerice, cu „intrarea" sau „ieşirea" permisă în sau din orice staţie care are codul numeric egal sau cuprins între acelea imprimate pe tichet. Data cînd expiră biletul este codificată în zile şi săptămîni.

Reprezentînd tipul biletului, codul precizează căruia din cele opt tipuri existente îi aparţine biletul prezentat la verificarea automată şi anume :

- — o singură călătorie de adult ;
- — o singură călătorie de copil ;
- — o călătorie circulară de adult ;
- — o călătorie circulară de copil ;
- — 10, 12, 25 sau 50 de călătorii.

Calculatorul electronic verifică această informaţie o dată cu ora şi data calendaristică, inclusiv codul staţiei în care este amplasat calculatorul electronic. Cu ajutorul unor comutatoare sînt introduse manual data calendaristică şi codul staţiei, iar ora zilei este marcată la un ceas al staţiei respective.

O altă măsură de siguranţă împotriva fraudei o constituie obligaţia ca un bilet să fie utilizat în mod alternativ pentru intrare şi ieşire. Condiţia este necesară deoarece în unele staţii periferice porţile pentru controlul automat pot fi ocolite cu relativă uşurinţă.

Calculatorul electronic nu este un mecanism prea complicat, neavînd nevoie de nici o memorie pe bază de tambur sau miez pentru înmagazinarea informaţiilor permanente. Informaţia de referinţă necesară verificării biletelor (data calendaristică, ora şi codul staţiei) se introduce fie manual cu ajutorul comutatoarelor, fie de la distanţă, prin nişte fire pilot.

În cazul în care biletul este valabil, calculatorul trimite porţii o comandă de deschidere şi o altă comandă pentru reţinerea biletului sau pentru înapoierea lui. În general, biletele utilizate sînt reţinute, pentru a fi scoase astfel din circulaţie. De asemenea, calculatorul controlează „o desfăşurare" asociată cu acţiunile porţii, pentru a indica restul călătoriilor rămase valabile pe bilet.

În cazul în care biletul nu este valabil, uşile porţii rămîn închise. Călătorul trebuie astfel să cumpere un bilet nou. În unele staţii de mare trafic sînt necesari şi supraveghetori ; în celelalte, călătorii care au dificultăţi apelează la o instalaţie de televiziune în circuit închis, cu comunicaţii vocale în dublu sens, care-i oferă asistenţa necesară.

Întreprinderea feroviară „Central Illinois" a amplasat centrul de comandă pentru asistenţa călătorilor într-o staţie din centrul oraşului Chicago, unde a fost amenajat un birou de informaţii cu funcţionare permanentă. Acest centru este prevăzut cu un număr de console de supraveghere dotate cu ecrane de televiziune, telefoane, dispozitive pentru cereri de asistenţă şi echipament de control şi comandă. Echipamentul permite operatorilor acestui centru să comande diferitele porţi automate de acces, ori de cîte ori este nevoie.

După aşezare şi mărime, staţiile sînt prevăzute cu unul sau mai multe puncte de deservire a călătorilor. Difuzorul pentru avizarea publicului călător este montat pe un perete (pentru protejarea lui împotriva răufăcătorilor), lîngă o poartă automată accesibilă din stradă sau de la peron. Pentru orice fel de asistenţă, călătorul trebuie doar să apese un buton de „chemare" şi operatorul centrului îi stă la dispoziţie pentru orice probleme în legătură cu biletele sau echipamentul automat.

Din experienţa electrificării reţelei feroviare între comitatul Lancashire şi Londra

Staţia de cale ferată Londra—Euston a fost inaugurată în 1837, iar celebra sa arcadă în stil doric a fost terminată în 1838. Linia dintre Euston şi Manchester a intrat în exploatare în 1840, iar cea dintre Euston şi Liverpool în 1869.

Astăzi, arcada în stil doric a fost demolată, iar gara este în curs de reconstrucţie, pentru a răspunde necesităţilor electrificării reţelei.

Electrificarea în curent alternativ de 25 kV, 50 Hz a liniilor care leagă Londra de nord-vestul Angliei a fost aprobată în 1955, iar în 1957 întreprinderea „British Insulated Callender's Construction Co. Ltd." (B.I.C.C.) a început să livreze şi să monteze echipamentul catenarei. Prima secţiune electrificată a fost cea dintre Manchester şi Crewe, urmată de liniile Liverpool—Crewe (1960), Crewe—Stafford (1962), Stafford—Rugby (1964) şi Rugby—Londra (noiembrie, 1965).

Linia cea mai încărcată din lume. Densitatea traficului pe cei 254 km (dintre care 198 km cu linii cvadruple), care separă Euston de Crewe depăşeşte 400 de trenuri pe zi şi de aceea această linie trece drept cea mai încărcată din lume. Cu toate acestea, circulaţia normală a trenurilor a fost menţinută în toată perioada electrificării. Cele cîteva întreruperi necesare pentru punerea fundaţiilor, montarea stîlpilor metalici şi derularea cablului au fost realizate fără perturbarea circulaţiei, prin devierea temporară a traseului.

Zi după zi, inclusiv week-end-urile, orele de odihnă, iar cîteodată chiar nopţile, s-a lucrat fără întrerupere. La Crewe, la Rugby, aproape de Londra şi de Birmingam au fost instalate birouri şi s-au deschis depozite de materiale.

Concepţia constructivă a echipamentului electric. Întreprinderea B.I.C.C. a elaborat un studiu amplu asupra dinamicii liniilor de contact. Acesta prevedea viteze pînă la 160 km/h, astfel încît echipamentul catenarei a fost studiat pentru viteze superioare acesteia, folosind pentru cercetări o machetă dinamică, la scară. Alte date au fost obţinute în condiţii normale de exploatare, cu ajutorul unui vagon-pantograf al Căilor ferate engleze, echipat de B.I.C.C.

O bună captare a curentului la viteze ridicate impune ca rigiditatea catenarei să fie uniformă. Au fost folosite diverse moduri de aşezare (fig. 1). La început, catenara simplă — avînd cablu purtător unic, care susţinea firul de contact prin intermediul unor pendule — era considerată ca satisfăcătoare pînă la 120 km/h; la viteze mai mari a fost folosită catenara compusă, cu ochiuri.

Catenara cu ochiuri cuprinde un cablu auxiliar numit „Y", de care sînt suspendate pendulele la trecerea „punctelor dificile", constituite de fiecare suport, în scopul reducerii rigidităţii echipamentului în aceste puncte. Cît priveşte catenara compusă, aceasta este prevăzută cu un cablu purtător auxiliar care, suspendat de cablul purtător principal, susţine firul de contact prin intermediul unor pendule cu bucle. Această dispoziţie conferă ansamblului o rigiditate mai uniformă pe toată lungimea sa.

Recent, s-a constatat că, modificînd plasarea pendulelor şi dînd o uşoară săgeată firului de contact, catenara simplă va putea fi folosită în viitor la viteze de 160 km/h.

Tracţiunea mecanică şi suspensia. Pe liniile pe care se circulă cu viteză mare, tracţiunea mecanică a catenarei este menţinută constantă prin contragreutăţi plasate la cele două extremităţi ale firelor, cablul purtător fiind ancorat în mijlocul zonei de ancorare. Pe liniile unde viteza nu depăşeşte 97 km/h şi pe căile de acces, catenara este adesea ancorată la extremităţi.

Cablul purtător este suspendat de stîlpi de oţel sau de traverse. Oţelul este galvanizat, în scopul reducerii operaţiilor de întreţinere. Suporturile fabricate de B.I.C.C. sînt astăzi destul de numeroase. Pe liniile simple sau duble, la suporturi au fost fixate console cu izolatoare încorporate, prin intermediul unei articulaţii care permite deplasarea lor

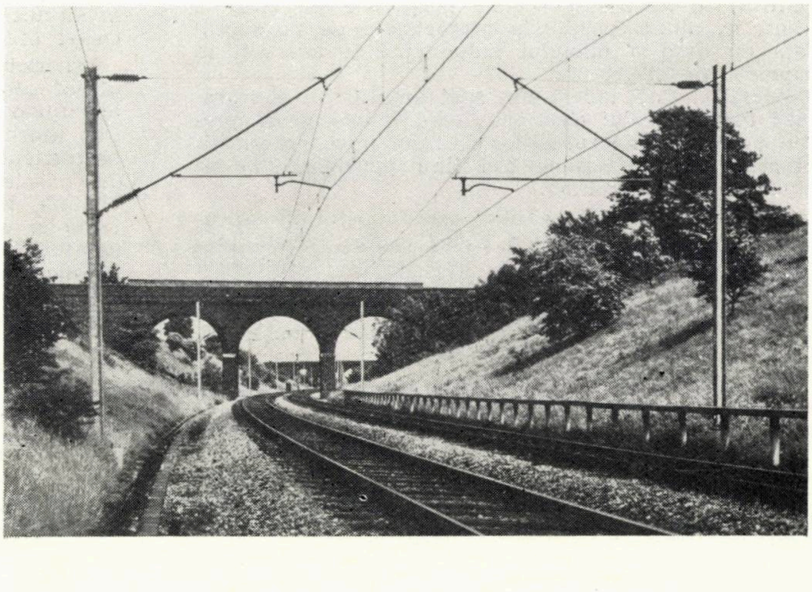


Fig. 1. *O catenară compusă (calea cea mai apropiată) şi o catenară simplă (calea cea mai depărtată). Fiecare este suspendată prin console separate, articulate pe suporturi.*

paralelă cu calea, sub acţiunea dispozitivelor de întindere.

Pe liniile cu mai mult de două căi se folosesc traverse iar cablurile purtătoare sînt suspendate prin scripeţi fixaţi de izolatoare, în cazul existenţei echipamentelor extensoare (fig. 2).

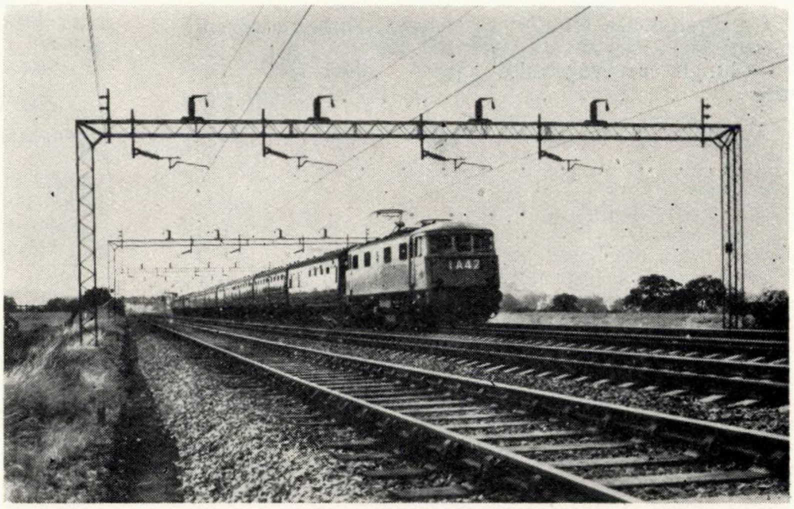


Fig. 2. *Traversă din bare sudate încălecînd patru căi; cablurile purtătoare sînt suspendate deasupra grinzii, prin scripeţi fixaţi pe izolatoare.*

În dreptul fiecărui suport, firul de contact este fixat în plan traversal printr-un fixator, care-l menţine la o distanţă dată de axa căii. Ansamblul este astfel dispus încît să se obţină un traseu în zig-zag, pentru ca firul să se frece de toată bara pantografului, de la un capăt la celălalt al acesteia.

Secţiunile de separare. Pe liniile pe care se circulă cu viteză mică se asigură secţionarea cu ajutorul unor izolatoare de secţionare din porţelan ; la viteze mari însă se folosesc în acest scop izolatoare din fibră de sticlă, cu butoane din ceramică. În acest din urmă caz, lungimea secţiunii de separare, împiedicînd amestecul fazelor, poate fi redusă la 4,6 m.

Sub podurile închise şi în tuneluri, catenara este aşezată la o mică înălţime, potrivit unui traseu foarte strîns, pentru a diminua, din punct de vedere al lucrărilor şi al circulaţiei trenurilor, distanţa de izolare necesară.

Cu toate acestea, numeroase poduri au trebuit să fie reconstruite, pentru a asigura distanţa de izolare minimă, ceea ce a permis lărgirea şoselelor care traversau calea sau corijarea traseului lor.

Pentru a reduce influenţele electrice asupra circuitelor din lungul căii şi tensiunile induse în construcţiile metalice vecine, întoarcerea curentului se face prin inducţie, în conductoare speciale, paralele cu catenara, inducţie asigurată de transformatoare.

Cîmpurile electromagnetice astfel dezvoltate se opun celor provenind de la curentul de tracţiune, ceea ce reduce curentul care trece prin pămînt.

Mecanizarea lucrărilor de montaj. Pentru a cîştiga timp, a economisi mîna de lucru şi a reduce perioadele de întrerupere a circulaţiei, B.I.C.C. a studiat, pentru linia Manchester—Crewe, un echipament mecanic mobil, care a fost apoi standardizat.

Trenurile de lucru se prezintă în ordinea următoare :

Trenul pentru terasament. Acesta cuprinde un dispozitiv perforator care rulează pe şine şi care sapă foarte repede găuri cilindrice, în afara straturilor de zgură sau de rocă. Deservit de un singur agent, acest perforator poate săpa găuri de 106 cm diametru, la adîncimea de 4,3 m sub nivelul şinei şi la distanţa de 4,6 m de axa căii.

Trenul-beton. Acest tren este echipat cu malaxoare cu debit continuu, alimentate cu nisip şi pietriş de la un vagon-depozit, prin intermediul unor benzi transportoare. Apa şi cimentul sînt aduse la malaxoare prin ţevi, în timp ce un grup diesel furnizează energia electrică. Trenul poate astfel să toarne un bloc de fundaţie în cîteva minute. Debitul său este de 28,6 m^3/h de beton gata de a fi utilizat. Un tablou de comandă prin butoane-şaltăre permite unui singur agent de a comanda întreg ansamblul operaţiilor de malaxare.

Trenul pentru montarea suporturilor. Acesta constă dintr-o macara autonomă (cu motor diesel sau cu aburi), în general avînd o forţă de ridicare de 2,5 sau de 10 t, şi dintr-un număr de vagoane-platformă pentru transportul elementelor construcţiilor metalice. Suporturile sînt aşezate convenabil în înălţime şi poziţie, în găuri practicate în fundaţii şi menţinute prin corniere pînă la betonarea finală. Alte tipuri de suporturi sînt menţinute prin buloane încastrate în fundaţie. Platforme extensibile articulate, circulînd pe şine, permit montarea consolelor şi fixarea lor sub tuneluri.

Trenurile de derulare a cablurilor. Aceste trenuri sînt compuse din vagoane cu acoperişuri plate, avînd la fiecare extremitate a ramei un vagon care poartă tobele. Vagoanele transportă piese, ateliere şi o cantină. Agenţi postaţi pe acoperişurile plate controlează derularea cablurilor purtătoare şi a firului de contact. În cazul în care este vorba de o catenară compusă, cablul purtător principal (19 fire de 2,1 mm, de cupru cadmiat întins) este derulat primul şi fixat pe suporturi. După aceea, este derulat cablul purtător auxiliar (7 fire de 2,1 mm, de cupru cadmiat tras) şi suspendat de cablul principal cu ajutorul unor pendule de sîrmă. În cele din urmă este derulat firul de contact (107 mm^2 în secţiune) şi suspendat de cablul purtător auxiliar, cu ajutorul unor pendule cu ochi.

Trenurile pantografe. Aceste trenuri sînt folosite pentru reglarea şi verificarea catenarei, iar *trenurile de poduri* cu platforme de înălţimi diverse, pentru instalarea sub poduri a echipamentelor speciale.

Unele din aceste trenuri care au circulat pe linia Manchester—Crewe au fost echipate cu proiectoare care, fără a fi orbitoare, permiteau lucrul în tuneluri în timpul nopţii.

O dată montarea terminată, linia a fost pusă sub tensiune, secţiune cu secţiune, pentru verificarea izolării. Serviciul de telecomunicaţii şi semnale al Căilor ferate engleze a verificat absenţa influenţelor în diverse condiţii de alimentare cu energie electrică şi de scurtcircuit, în scopul de a controla exactitatea calculelor elaborate în faza de studiu. La aceste verificări a participat şi un reprezentant al Ministerului Transporturilor.

După terminarea activităţii de control, primele locomotive electrice au fost puse în serviciu sub catenară.

(După „E.I.B.I.S." — London, 1966).

PROGRESE ŞI TENDINŢE

Ramă refrigerentă de mare capacitate, cu 21 de vagoane

Caracteristicile tehnice ale acestei rame, construită în Republica Democrată Germană, sînt :

— lungimea vagonului între traversele frontale . . . . 17 000 mm ;

— lungimea totală a ramei . . . . . ~ 380 m ;

— greutatea totală a ramei în timpul mersului . . . . ~ 960 t ;

— rezerva de :

— combustibil . . . . 17,5 t ;

— apă . . . . 7,5 t ;

— ulei lubrifiant . . . . 0,5 t ;

— capacitatea utilă totală . . . . . ~ 1 515 m³ ;

— sarcina admisibilă pe osie . . . . . . 21 t ;

— viteza maximă admisibilă . . . 120 km/h ;

— personal . . . . 4—6 persoane ;

— puterea instalată a motoarelor diesel . 560 CP.

Alimentarea cu energie. Vagonul care conţine grupurile electrogene diesel este prevăzut cu grupurile citate mai jos, pentru alimentarea ramei cu energie electrică necesară instalaţiilor frigorifice, iluminatului, încălzirii vagoarelor refrigerente etc. :

— 4 grupuri electrogene diesel de curent trifazat, care se compun fiecare dintr-un motor diesel cu 6 cilindri, de 140 CP la 1 500 rot/min, cuplat direct cu :

— 1 grup electrogen cu curent trifazat, care se compune dintr-un motor diesel cu 4 cilindri, de 25 CP la 1 500 rot/min, răcit cu aer, cuplat direct cu un alternator de curent trifazat, cu tensiunea constantă.

Cele patru grupuri principale funcţionează sincronizat. Grupul individual serveşte la alimentarea cu energie în cazul în care instalaţia frigorifică sau de încălzire nu funcţionează.

Un post de control dispus în centrul vagonului serveşte la supravegherea funcţionării instalaţiilor de energie şi frigorifice, ca şi la controlul temperaturii în compartimentele de încărcare.

Instalaţiile frigorifice. Două instalaţii frigorifice identice, funcţionînd independent una de alta, sînt instalate în vagonul special amenajat pentru instalaţiile destinate să răcească compartimentele de încărcare ale vagoanelor refrigerente.

Aceste instalaţii frigorifice funcţionează după principiul compresiunii. Agentul frigorigen este amoniacul. Aerul exterior este folosit pentru răcirea condensatoarelor. În compartimentele de încărcare ale vagoanelor refrigerente, temperatura scăzută necesară este obţinută prin intermediul saramurii răcite în vagonul cu maşini frigorifice şi care parcurge sistemele de răcire din tuburile cu aripioare montate în compartimentele de încărcare.

Comanda automată. Grupurile electrogene diesel sînt oprite în mod automat atunci cînd temperatura apei de răcire urcă prea mult sau atunci cînd presiunea în sistemul uleiului lubrifiant scade prea mult. De asemenea, compresoarele frigorifice sînt scoase automat din serviciu atunci cînd presiunea în sistemul uleiului lubrifiant scade excesiv, cînd presiunea în condensator şi temperatura apei de răcire urcă prea mult sau cînd răcitorul intermediar sau evaporatorul sînt supraîncărcate.

Temperatura în compartimentele de încărcare ale vagoanelor refrigerente este reglată automat de două termostate, unul pentru răcire şi unul pentru încălzire.

Sistemul de încălzire. Încălzirea compartimentelor de încărcare este asigurată de radiatoare electrice cu rezistenţă, dispuse la extremităţile fiecărui vagon. Vagonul cu grupurile electrogene diesel şi vagonul pentru personal sînt echipate cu sisteme de încălzire cu apă caldă.

Controlul temperaturii. Temperaturile în interiorul compartimentelor de încărcare sînt controlate de postul de comandă dispus în vagonul cu grupuri electrogene diesel. Controlul se face prin citirea valorilor temperaturii indicate de aparate care sînt în legătură cu palpatoare cu semiconductoare, montate în vagoanele refrigerente. Mai mult decît atît, valorile măsurate sînt continuu înregistrate de aparate speciale de înregistrare.

Amenajarea vagoanelor refrigerente. Compartimentele de încărcare din vagoanele refrigerente sînt prevăzute cu uşi culisante şi pivotante. Podeaua este din tablă de oţel îmbrăcată în cauciuc.

Sub plafon sînt instalate patru sisteme refrigerente din tuburi cu aripioare, prin care trece saramura şi care sînt prevăzute cu organele de oprire necesare. Sistemele refrigerente comunică cu nişte tuburi de refulare, plasate la extremităţile vagonului.

Pentru a obţine temperaturi cît mai uniforme în interiorul compartimentelor de încărcare, aerul este făcut să circule cu ajutorul unor ventilatoare electrice şi este distribuit în compartimente prin canale.

Toate ventilatoarele sînt acţionate de la postul de comandă, din vagonul cu grupuri electrogene.

Apa condensată este culeasă de nişte table rabatabile montate sub sistemele de tuburi cu aripioare.

(După „Schienenfahrzeug Information", nr. 2/1966 (R.D.G.).

Tren special auto-cuşete pe ruta Monaco-Boulogne

Cel de-al 35-lea raliu de la Monte Carlo n-a constituit un eveniment doar pentru sportul automobilistic, ci — în aceeaşi măsură — şi pentru transporturile feroviare.

Într-adevăr, cu ocazia acestei competiţii, în noaptea de 23 spre 24 ianuarie 1966, a fost pus în circulaţie un tren special auto-cuşete între Monaco şi Boulogne.

Cu un an în urmă, 33 de maşini care participaseră la cel de-al 34-lea raliu de la Monte Carlo, în majoritate de origine britanică, au fost expediate de la Nisa la Avignon cu un tren de mesagerii şi ataşate la Avignon-Fontcouverte la trenul autocuşete 136 Avignon-Paris, în timp ce conducătorii acestor automobile au ajuns în Capitală cu „Trenul Albastru".

În urma acestei experienţe, care a fost concludentă, S.N.C.F. a hotărît să ofere avantaje suplimentare participanţilor la raliul din 1966.

Astfel, încă din octombrie 1965, au fost stabilite contacte cu Comitetul de organizare a raliului de la Monte Carlo, prin intermediul căruia au fost trimise, tuturor concurenţilor şi constructorilor de automobile participanţi la raliu, cîte o scrisoare prin care li se aducea la cunoştinţă posibilităţile oferite de trenurile auto-cuşete, ca şi orariile şi tarifele respective.

La rîndul său, reprezentantul S.N.C.F.-ului la Londra a luat contact cu agenţiile de voiaj specializate, a căror clientelă — printre care firmele B.M.C. şi Ford — recursese încă în 1965 la serviciile căilor ferate între Nisa şi Paris.

De altfel, în timpul celor cîteva zile care au precedat sosirea concurenţilor şi apoi anunţarea rezultatelor, S.N.C.F. a deschis la Sporting-Club din Monaco un birou de informaţii pentru public.

Toate aceste acţiuni întreprinse pe plan comercial au fost urmate de intrarea în exploatare a trenului auto-cuşete nr. 14.400/14.399, pe ruta Monte Carlo—Boulogne, pentru participanţii britanici la cel de-al 35-lea raliu de la Monte Carlo.

Rama a fost compusă din patru vagoane cu paturi, un vagon-cuşetă B9C9, un vagon restaurant şi

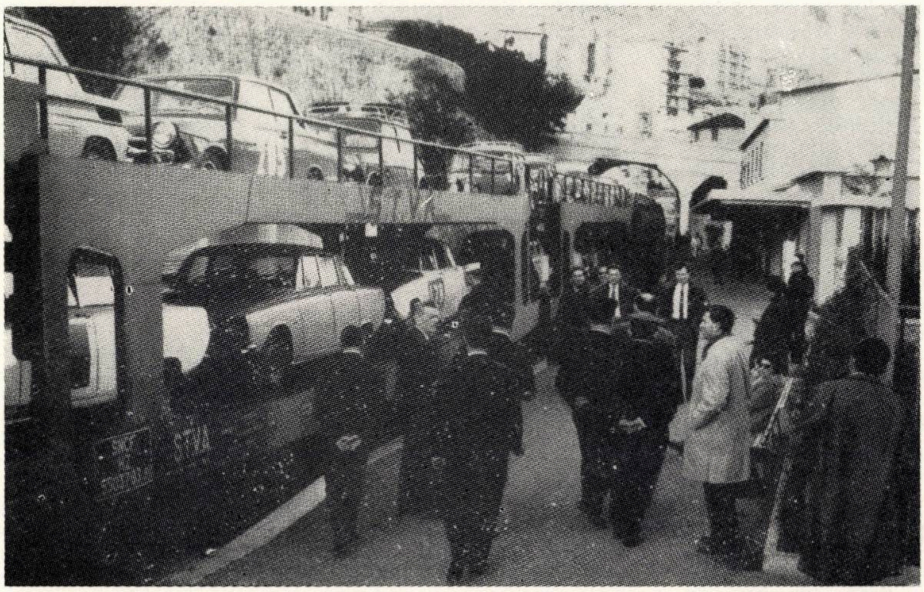


Fig. 1. — *Pe peronul gării Monaco, călătorii trenului special așteaptă ora plecării.*

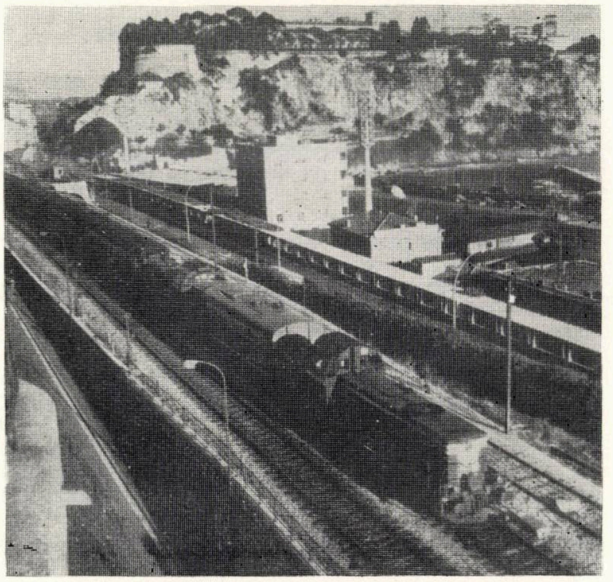
zece vagoane Hz cu platformă dublă. Aceste din urmă vehicule au fost prevăzute în compoziția trenurilor cușete Paris—Avignon și Paris—St. Raphaël. Pentru transportul automobilelor a fost fixat un preț forfetar special, indiferent de lungimea lcr: 275 fr. pentru o distanță de taxare de 1 360 km.

La 23 ianuarie 1966, încărcarea automobilelor a început de la ora 11, în piața de mărfuri a gării Monaco, unde agenți ai S.N.C.F.-ului primeau călătorii și eliberau sau puneau în ordine documentele de transport.

La ora 14 și 45 de minute, cele 41 de automobile erau încărcate și fixate pe vagoanele-platformă. Vagoanele de călători au fost apoi atașate și la ora 15 și 43 de minute rama era completă, iar automobiliștii au putut să ia loc în vagoanele cu paturi și cușete. La ora 16 și 17 minute, trenul special auto-cușete a pornit în cursă, remorcat de două locomotive BB 66.000.

(După „Techniques Ferroviaires Françaises", nr. 2/1966).

Fig. 2. — *Trenul special auto-cușete părăsind gara Monte Carlo*



Pentru economisirea materialului lemnos

Problema economisirii materialului lemnos folosit în construcția vagoanelor de marfă acoperite și descoperite preocupă destul de mult administrațiile de cale ferată din diferite țări. Principalele eforturi sînt îndreptate către economisirea materialului lemnos la podeaua și pereții vagoanelor de marfă descoperite și la cutia vagoanelor acoperite.

În primul caz, cel al vagoanelor de marfă descoperite, s-a trecut la confecționarea pereților laterali și frontali din tablă de oțel de 4 mm grosime, montați după diferite sisteme. S-a experimentat de asemenea, cu bune rezultate, utilizarea de pereți din tablă de 3 mm, din oțel, care, printr-un adaos de aproximativ 0,25% cupru, a devenit mai rezistent la coroziune.

Soluția în cazul vagoanelor de marfă acoperite o constituia înlocuirea pereților și acoperișului din material lemnos prin pereți și acoperiș din material plastic sau metal.

Aplicarea acestei soluții impunea însă rezolvarea unor probleme în legătură cu:

— variația temperaturii în interiorul vagonului, în funcție de temperatura exterioară;

— condensarea apei pe pereți (transpirația pereților).

Pe această linie, Căile ferate din R.D. Germană au întreprins o serie de experimentări care au dus la concluzia că nici unul din materialele folosite nu poate înlocui cu succes deplin pereții din lemn.

Pentru a putea utiliza acoperișuri metalice, care din cauza diferențelor de temperatură din interiorul vagonului au tendința de transpirație, trebuie să se construiască încă un acoperiș intermediar din plăci de fibră, sau să se realizeze o acoperire cu vopsea specială, care împiedică transpirația.

Alte studii întreprinse au condus la soluția îmbrăcării cutiei vagonului cu plăci din placaj, acoperite cu material plastic în straturi. Grosimea mică a acestor plăci face însă să scadă puterea de izolare. S-a constatat că la folosirea de mase plastice pentru îmbrăcarea cutiei vagonului se obțin aceleași condiții climatologice ca în cazul folosirii tablei de oțel.

Vagoanele în întregime din oțel, căptușite cu plăci din placaj, au demonstrat în exploatare slaba rezistență a placajului. În plus, sub placaj există posibilitatea formării unor cuiburi de insecte dăunătoare cerealelor sau a unor adevărate focare de infecție.

Reducerea marii cantităţi de material lemnos folosite pentru podeaua vagoanelor de marfă acoperite, descoperite şi platformă poate fi realizată prin combinarea unor profiluri speciale din oţel cu elemente din material lemnos şi folosirea unor acoperiri din tablă de-a lungul pereţilor şi în dreptul uşilor. O grijă deosebită trebuie acordată construcţiei podelei, care trebuie să fie perfect plană şi nealunecoasă, în special la transportul animalelor.

În cazul vagoanelor-platformă se pun alte probleme. Pentru a putea imobiliza maşinile şi piesele transportate, în locul pieselor din lemn se folosesc acoperiri din tablă, prevăzute cu praguri care împiedică deplasarea obiectelor respective.

O altă soluţie experimentată în Suedia este aceea a protejării podelei din lemn subţire prin acoperirea ei cu plăci de silumin. Dezavantajul constă în faptul că cerinţele internaţionale stabilite în legătură cu posibilitatea baterii cuielor nu pot fi respectate.

(După „Schienenfahrzeuge", nr. 2/1966).

Transmisie electrică la locomotivele diesel

Uzinele Siemens-Schuckert au perfecţionat transmisia electrică cu curent continuu prin introducerea unor dispozitive electronice statice, pentru a regla tensiunea dinamului, ceea ce a permis o mai bună întrebuinţare a dinamurilor. Acestea nu mai comportă decît o singură înfăşurare de cîmp şi o înfăşurare serie auxiliară, care nu serveşte decît pentru demarajul motorului diesel.

Puterea electrică este în întregime reglată de variaţia intensităţii furnizate înfăşurării cîmpului principal, variaţia tensiunii dinamului permiţînd să se adapteze puterea sa la aceea a motorului diesel. Dispozitivul de reglare pentru excitaţie poate fi realizat după două sisteme. În cazul locomotivei diesel-electrice DE 2000, motorul diesel a fost echipat cu un regulator de admisie.

Cu ajutorul manipulatorului, care se află la postul mecanicului, se face variaţia admisiei şi se prescrie, în acelaşi timp, grupului, printr-o comandă electrică, o viteză de consemn optimă pentru motorul diesel. Un dinam tahimetric înregistrează viteza reală a motorului diesel. Diferenţa dintre cele două mărimi electrice este trimisă regulatorului electronic urmat de un amplificator magnetic, care furnizează puterea de excitaţie pentru cîmpul dinamului.

Cu sistemul de reglare descris, se obţine o funcţionare analogă aceleia a grupelor Léonard, care permit variaţia tensiunii de la cele mai mici valori pînă la maximum. Aceasta permite să se renunţe *a priori* la branşarea serie-paralel a motoarelor de tracţiune, care se foloseau frecvent la locomotivele diesel, ceea ce simplifică construcţia. Adoptarea acestui montaj în paralel a tuturor motoarelor de tracţiune dă nu numai o mai bună comportare la demaraj (pornire), dar şi o curbă de tracţiune continuă.

Cel de al doilea sistem pentru reglarea grupurilor diesel-electrice a fost aplicat cu succes pe locomotiva FS7DE de 750 CP. La acest sistem, regulatorul de viteză al motorului diesel este echipat de asemenea cu un servomecanism ca cel descris, care intervine asupra excitaţiei dinamului şi o comandă prin variaţie de caracteristică. Această comandă diferă însă considerabil de alte modele folosite.

În loc să se combine în dinam efectul mai multor înfăşurări de cîmp, există un regulator electronic. Regulatorul primeşte la intrarea sa, prin intermediul unor divizoare de tensiune şi şunturi, pe de o parte valoarea tensiunii şi a intensităţii dinamului, ca şi cota-parte de excitaţie fixată în funcţie de treapta aleasă, iar pe de altă parte, tensiunea de comandă a regulatorului de viteză a motorului diesel, care depinde de puterea aleasă.

Regulatorul electronic comandă de asemenea un amplificator magnetic, care serveşte de treaptă de putere şi furnizează puterea de excitaţie pentru înfăşurarea cîmpului dinamului. Sistemul este adaptat la puterea motorului diesel, în aşa fel încît viteza motorului diesel să nu poată fi frînată în nici o gamă de viteze şi să se poată folosi în mod sigur întreaga putere a motorului diesel, în toată gama.

(După „Revue Siemens", nr. 6/1966).

Locomotiva diesel V 169001 a Căilor ferate federale germane

Printre diversele studii, cercetări şi experimentări întreprinse în domeniul tracţiunii feroviare se numără şi încercările făcute cu locomotive acţionate exclusiv de turbine cu gaze. Acestea nu s-au putut însă impune datorită consumului lor specific ridicat de combustibil — în special în domeniul sarcinilor parţiale.

Recent, cu locomotiva diesel V 169001 din seria constructivă V 160, prezentată la Expoziţia internaţională a transporturilor de la München (1965), s-a experimentat acţionarea suplimentară cu turbine cu gaze.

Acest sistem de acţionare pleacă de la alte premize şi anume de la intenţia de a crea o putere disponibilă mai mare pe locomotivă — la fel ca la locomotivele electrice — pentru perioade de accelerare (pornire) şi mers în rampă, adică pentru anumite perioade din timpul total de mers. Astfel, avantajele specifice ale turbinei cu gaze (greutate mică şi spaţiu ocupat redus) sînt valorificate, în timp ce consumul specific ridicat de combustibil, mai ales cînd turbina cu gaze este exploatată numai la sarcina maximă, pierde din importanţă.

Aranjamentul general al locomotivei diesel V 169001 este următorul: motorul diesel, turbotransmisia şi instalaţia de răcire sînt grupate în mod raţional; faţă de locomotiva V 160 s-a adăugat la turbotransmisie, suplimentar, un transformator pentru primirea puterii turbinei cu gaze şi un schimbător de căldură pentru uleiul de la transmisie.

Spaţiul din spatele pupitrului de comandă — în care la locomotiva V 160 sînt amplasate cazanul de aburi, rezervorul de apă, agregatul dinastarter şi pompele hidrostatice acţionate prin curele trapezoidale — conţine, la locomotiva V 169001, turbina cu gaze, reductorul, filtrul de aspiraţie pentru aer, amortizorul de zgomot pentru gazele de eşapare, rezervorul de păcură pentru turbină, răcitorul de ulei şi bateria de pornire de 24 V, ca şi generatorul pentru încălzire şi dulapul pentru aparatajul electric al instalaţiei de încălzire.

Pe carcasa generatorului pentru încălzire este aşezat un motocompresor de aer. Un al doilea motocompresor de aer este aşezat în spaţiul din spatele pupitrului de comandă, împreună cu un reductor cu mai multe ieşiri, generatorul pentru iluminat, pompele pentru ventilatoare şi dinamul de 24 V pentru bateria de pornire a turbinei cu gaze.

Pentru menţinerea în stare caldă şi pentru preîncălzirea circuitului de apă de răcire, în afara agregatelor auxiliare enumerate, sînt montate două aparate de încălzire cu injectoare de păcură. Pentru o accesibilitate mai bună a fost prevăzut un al doilea culoar liber în lungul locomotivei.

Sistemul primar acţionat de motorul diesel cuprinde, în afară de motor, cuplajul elastic metalic la motor, axul cardanic între motor şi transmisia Voith, axul de intrare în transmisia cu roţi dinţate, axul gol la interior, cu rotorul pompei transformatorului de pornire *I* şi cu rotorul pompei transformatorului de mers *II*, arborele de ieşire auxiliar cu axă articulată Drevel, cuplajul hidraulic Voith şi rotorul generatorului pentru încălzire.

Sistemul cuprinde un cuplaj elastic articulat, arborii şi roţile dinţate ale reductorului cu mai multe ieşiri pentru acţionarea agregatelor auxiliare, rotorul agregatului dinastarter şi părţile în mişcare ale pompelor ventilatoarelor pentru circuitul de răcire a aerului de supraalimentare.

Cuplajul hidraulic Voith desparte generatorul pentru încălzire de sistemul primar. Acesta permite, prin umplerea şi golirea cuplajului, să se realizeze atît pornirea instalaţiei de forţă, prin intermediul agregatului dinastarter, cît şi decuplarea generatorului pentru încălzire, în cazul în care nu este nevoie de curent pentru încălzire.

Sistemul primar acţionat de turbina cu gaze cuprinde, în afară de rotorul turbinei, arborii şi pinioanele reductorului, axa cardanică între reductor şi transmisia Voith şi arborele de intrare în transmisie, cu rotorul-pompă al transformatorului de alimentare.

Sistemul secundar, subordonat celor două sisteme primare, cuprinde arborele rotor al turbinei, cu roatele turbinei, ale celor trei transformatoare cu cuplu, inversorul de sens de mers legat la acest arbore, reductorul cu două trepte, arborele principal de acţionare, cele două axe cardanice lungi la boghiuri, cele două axe cardanice scurte la boghiuri şi cele patru atacuri de osie şi osiile acţionate.

În felul acesta, motorul diesel şi turbina cu gaze pot să cedeze puterea lor complet independent unul de altul, separat sau împreună, la toate patru osiile, deoarece nu există nici o legătură fixă directă, nici între cele două maşini de acţionare şi nici între acestea şi osii.

(După „Der Eisenbahningenieur", nr. 2/1966).

Transmisiile hidraulice ale locomotivelor diesel de mare putere vest-germane

Un articol publicat în „Der Eisenbahningenieur", din februarie 1966, se ocupă de ultimele realizări în domeniul construcţiei de transmisii hidraulice pentru locomotivele diesel la Căile ferate federale germane.

Sînt prezentate transmisiile pentru locomotivele de manevră şi locomotivele mici, cele pentru automotoare şi în principal transmisiile pentru locomotive dezvoltînd peste 1 000 CP.

Astfel, după cum se precizează în articol, după ce a fost utilizată iniţial transmisia L 216 r.s. (transformator-transformator-cuplaj), montată la un număr de 745 locomotive din seria BRV 100^{10} (1 100 CP) şi seria BRV 100^{2} (1 350 CP), a fost construită turbo-transmisia cu două trepte L 62 ob.r.s. (transformator-transformator), cu o putere de intrare de 1 275 CP şi cu un cuplaj dublu de frînare, ca frînă hidrodinamică. La început, au fost echipate cu această transmisie 10 locomotive destinate liniilor cu rampe mari.

Acest tip cu două transformatoare permite o construcţie scurtă şi compactă, încît transmisia aproape că nu impune necesitatea existenţei unui spaţiu mai mare de montaj pe locomotivă decît transmisia de serie pentru locomotivele V 100. În principiu, transmisia L 62 ob.r.s. nu diferă de L 216 r.s. Ea a fost doar adaptată în ceea ce priveşte rapoartele de transmisie, la intrare şi ieşire, la puterea nominală şi la viteza maximă, şi simplificată în ceea ce priveşte priza de putere pentru acţionările agregatelor auxiliare.

Carcasa este construită pentru montarea celor două circuite cu roţile lor de cuplare pe arborele principal acţionat al rotorului hidraulic. Puterea la frînare corespunde puterii la mers. Aceasta este limitată de condiţiile termice şi astfel de capacitatea de răcire. Puterea ar putea fi mărită pentru o scurtă durată, pînă la o limită determinată de solicitarea pieselor din circuitul secundar al transmisiei, axelor cardanice şi atacurilor de osie. Pierderile de ventilaţie ale cuplajelor prin frîne sînt menţinute neglijabil de mici.

Pentru echiparea a 104 locomotive din seria constructivă BRVL 60, din transmisia L 218 r.s. — calculată pentru o putere de 1 800 CP — a fost derivată transmisia similară, din punct de vedere constructiv, L 821 r.s., de 2 000 CP (transformator-transformator-cuplaj).

Tipul constructiv clasic Mekydro, cu transformator decuplabil şi patru trepte de roţi dinţate, a atins un nivel înalt în transmisia K 184 U, cu o putere calculată de 1 800 CP şi o putere la intrare de 1 300 CP, montată la locomotive din seria V 200^{1}. Iniţial au fost echipate 20 de locomotive V 200^{1} de 2 700 CP, fiecare cu cîte două instalaţii de maşini. Ulterior, s-au mai echipat încă 30 de locomotive.

Din cauza marelui grad de elasticitate în exploatare atins datorită acestei transmisii, tipul V 200^{1} este unul din cele mai economice tipuri de locomotive diesel folosite la Căile ferate federale germane.

O lungă perioadă — ani de zile — s-au întreprins cercetări cu transmisia cu trei trepte K 203 cu un transformator, un cuplaj de sincronizare şi de frînă (conceput la început şi drept cuplaj de mers), în scopul determinării execuţiei celei mai raţionale, în condiţii apropiate de cele din exploatare. Forma constructivă definitiv stabilită cu trei transformatoare cu cuplaj de sincronizare şi de frînă a dovedit unele calităţi deosebite.

Încercările îndelungate în exploatare au condus la un nou tip de transmisie Mekydro K 254 B. La acesta au fost prevăzute două transformatoare ce pot fi puse în funcţiune prin variaţia umplerii.

Pe de altă parte, grupul de transformatoare lucrează pe o comandă în trepte, care în timpul mersului şi sub sarcină este comandată automat prin intermediul unui cuplaj cu gheare Maybach. Astfel, a apărut o transmisie cu două transformatoare şi patru trepte, care execută comanda mecanică de trecere de la viteza a doua la viteza a treia, cu diminuări de scurtă durată a puterii de tracţiune, diminuări fără influenţă asupra vitezei garniturii.

Circuitele de sincronizare se folosesc şi ca cuplaje de frînă. La transmisie poate să fie montat transformatorul secundar pentru preluarea puterii destinate încălzirii trenului şi folosirea ei pentru mers.

Experienţa Căilor ferate federale germane în domeniul transmisiilor hidraulice este interesantă pentru administraţiile feroviare care intenţionează să înlocuiască locomotivele cu aburi prin locomotive diesel de mare putere, cu transmisie hidraulică.

Influenţa construcţiei uşoare a vagoanelor de călători asupra confortului şi vitezei de mers

Trei condiţii de bază determină în general îmbunătăţirile şi inovaţiile aplicate în construcţia vagoanelor de călători :

— sporirea eficienţei economice ;

— creşterea confortului ;

— mărirea siguranţei în exploatare.

O călătorie confortabilă presupune nu numai confortul interior al vagonului, ci şi viteze mari de circulaţie, un orar de mers al trenurilor judicios întocmit, un mers lin şi fără zgomot etc.

La fel, economicitatea exploatării nu este determinată numai de tipul de tracţiune, de locurile disponibile în vagoane şi de masa proprie a vehiculului (construcţie uşoară), ci şi de costurile de procurare (investiţiile) şi de întreţinere a vagoanelor.

Noţiunea de siguranţă este tot atît de complexă, înglobînd atît securitatea muncii lucrătorilor din exploatare, cît şi pe aceea a călătorilor în timpul parcursurilor.

Scăderea cheltuielilor de exploatare este strîns legată de realizarea unor construcții ușoare de vagoane. Raportul dintre greutatea vagonului și suprafața proiectată a acestuia este astăzi de 500 kg/m^2 pentru vagoane de mare capacitate și de 600 kg/m^2 pentru vagoane cu compartimente și culoar central. S-au atins chiar valori de vîrf (300 și respectiv 400 kg/m^2), socotite ca valori limită realizabile din punct de vedere constructiv. La carcasele brute ale vagonului, greutatea pe lungime este de circa 380 kg/m pentru carcase normale din oțel și de 220 kg/m pentru construcții metalice ușoare. Limitele se află la 250, respectiv 150 kg/m.

De condițiile de folosire a vagoanelor depinde și necesitatea realizării în viitor a acestor valori limită. Astfel, în timp ce pe liniile de munte, ca și în transportul intensiv pe distanțe mici, o construcție ușoară, chiar cu cheltuieli mari de investiții, prezintă eficiență economică, în transporturile pe distanțe mari, la șes, scăderea în continuare a greutății vagonului sub 32 t nu mai este rațională din punct de vedere economic.

Atît în cazul unei distanțe medii între opriri presupusă de 33,3 km, cît și la un mers fără opriri intermediare, cele mai mari economii la timpul de mers, ca urmare a reducerii greutății vagoanelor, se pot obține la viteze mici (la $v = 60$ km/h, aproximativ 20 de minute), deoarece în acest caz se obține o scădere relativ mare a rezistenței de mers, prin reducerea greutății vagoanelor.

La viteze de mers mai mari, o pondere crescută o are rezistența aerului, care este independentă de greutatea trenului. Din această cauză, la $v = 200$ km/h, pentru o aceeași reducere a greutății de 10 t pe fiecare vagon, nu se mai pot economisi pe întreaga distanță decît 100 de secunde.

La viteze maxime de vîrf, cîștigul de timp datorită reducerii greutății devine mai mare, dacă trenul trebuie accelerat și frînat des. La o distanță între stațiile de oprire de 33,3 km și o viteză de 200 km/h, printr-o reducere a greutății de 10 t pe fiecare vagon, s-au economisit, pe distanța de 100 km, 260 de secunde din timpul de mers.

Și costurile de fabricație își au importanța lor. Deoarece în ceea ce privește folosirea materialelor cu greu se mai pot aștepta în viitor reduceri de cheltuieli, un accent deosebit cade pe cheltuielile de fabricație. În legătură cu aceasta, o mare importanță o prezintă extinderea prefabricării unor grupe complete în atelierele de fabricat piese.

Din punct de vedere al siguranței de rulare și al stabilității, prin mărirea vitezei nu se prevăd repercusiuni importante asupra construcției vagoanelor. Este evident greu de presupus că se va ajunge la o greutate a vagonului de 16—20 t, greutate minimă necesară pentru ca vagoanele de călători să prezinte stabilitate în curbe și la vînt lateral.

(După „Schienenfahrzeuge" nr. 3/1966).

Alimentarea vagoanelor de călători cu energie electrică din surse exterioare

Pentru unele vagoane în circulație este necesar să se asigure un timp mai îndelungat aprovizionarea lor cu energie electrică pentru alimentarea instalațiilor de iluminat, reglarea încălzirii și a ventilației cu aer sub presiune, precum și pentru celelalte instalații consumatoare de energie electrică.

În general, aceste vagoane (cu paturi sau din compunerea expreselor turistice) sînt aprovizionate din baterii. Din cauză însă că pe anumite trasee există o proporție nefavorabilă a timpilor de parcurs, cu viteze de peste 20, respectiv 35 km/h, față de timpii de staționare, bateriile nu sînt suficiente.

Încă de mai mulți ani se caută o soluție în această problemă. Varianta cea mai rațională pare a fi la ora actuală racordul, în timpul staționării, la rețelele exterioare de curent trifazat de 380/220 V, 50 Hz.

Pentru a putea realiza o astfel de alimentare, trebuie îndeplinite o serie de condiții. Astfel, vagoanele trebuie să poată fi racordate la rețelele de curent trifazat pe traseele electrificate și neelectrificate, atît din țară, cît și din străinătate, și să existe în toate cazurile o protecție eficace față de tensiuni.

Alte condiții mai sînt: posibilitatea ca întregul șir de vagoane ale unui tren să fie alimentat de la un singur punct de alimentare, bateriile vagoanelor să poată fi încărcate, iar iluminatul să fie alimentat de la rețeaua de curent trifazat. De asemenea, serviciile auxiliare ale încălzirii vagoanelor să poată fi și ele alimentate, în vagoane să existe prize de 220 V pentru racordul aparatelor, pentru întreținerea curățeniei și în general să existe posibilitatea ca întreaga instalație să fie deservită sigur, repede și ușor.

Pe liniile de cale ferată unde urmează să fie alimentate vagoanele de călători cu energie electrică din surse exterioare, se montează „electranți".

Există trei mărimi de „electranți" și anume:

— 380/220 V 63 A sau 25 A, curent trifazat;

— 380/220 V, 2×63 A, curent trifazat și

— 220 V, 2×16 A.

Pentru curentul trifazat de 380/220 V se folosesc, independent de valoarea curentului necesar, numai prize de curent pentru instalații de forță (63 A/380 V), deoarece și vagoanele de călători sînt echipate în mod unitar cu astfel de fișe 63 A/380 V.

Alegerea valorii curentului pentru un electrant depinde de numărul vagoanelor ce trebuie alimentate. Curentul de 63 A este suficient pentru alimentarea unei întregi garnituri de vagoane, iar la un electrant de 25 A pot fi racordate pînă la 5 vagoane. Prizele „Nova", cu guler de protecție, sînt destinate în special pentru racordul vagoanelor individuale, care nu sînt prevăzute cu linii de curent trifazat. Acesta este cazul la unele vagoane-restaurant.

Pe baza unor studii în acest domeniu, s-a stabilit că electranții de 380/220 V, curent trifazat, pe liniile R.D.G. să fie prevăzuți cu măsura de protecție „legare la neutru", chiar și pe liniile electrificate.

Vagoanele pentru circulația internațională trebuie să fie prevăzute cu prize și fișe pentapolare. Pe liniile R.D.G. se folosesc prize deconectabile de curent trifazat cu guler de protecție cuplate cu un întrerupător. Fișa cablului de legătură poate fi manevrată numai în stare deconectată; în felul acesta există o blocare obligatorie, care impune ca, la electrant, dispozitivul de cuplare să poată fi deservit numai după scoaterea de sub tensiune. În toate celelalte locuri trebuie să existe o grijă deosebită ca, înainte de a se manevra dispozitivele de cuplare, să fie efectuată deconectarea la electrant și să fie înlăturat cablul de legătură.

În principiu, toate elementele conductoare ale unui aparat, care nu fac parte din circuitul electric de exploatare și care în caz de defect ar putea căpăta o tensiune electrică, sînt legate la masa vagonului. În acest scop, se poate folosi un conductor de cupru și legături de racord cositorite sau se poate prevedea o modalitate de montaj corespunzătoare (disc dințat, loc de sudură).

Comutatoarele de 220 V sînt racordate direct la rețeaua electrică, printr-o siguranță de circuit, iar pentru lămpile cu incandescență de 24 V și pentru lămpile cu fluorescență de 180 V sînt prevăzute transformatoare.

O parte din vagoane mai este prevăzută cu aparataj pentru încărcarea bateriilor de acumulatoare. Dat fiind că la încărcarea bateriilor rămase în vagon, cutiile acestor baterii nu sînt suficient de bine ventilate, au fost prevăzute contacte de înzăvorîre, care nu permit încărcarea decît atunci cînd capacul cutiei bateriei este deschis.

(După „Schienenfahrzeuge", nr. 1/1966).

ACTUALITĂŢI TEHNICE

UN NOU TIP DE SEMAFOR. Un nou tip de semafor automat a fost realizat în U.R.S.S. În afară de cei trei „ochi" luminoşi, posedă şi „urechi". De îndată ce zgomotul vehiculului ajunge la „urechea" unui microfon, se aprinde lumina verde, iar lumina roşie barează calea vehiculelor ce vin din direcţie perpendiculară.

„Urechea" constă dintr-un impulsor acustic şi un microfon. Sistemul de transformare a sunetului în semnal luminos este cunoscut: sunetul care influenţează microfonul se transformă în energie electrică. Această energie, după amplificare, se foloseşte pentru a închide circuitul de alimentare a motorului electric care pune în funcţie mecanismul de comutare a luminii.

Microfonul este fixat pe un postament, la o distanţă de 25—30 m de încrucişare. El este montat într-un reflector protejat împotriva paraziţilor şi prafului. Reflectorul nu recepţionează sunetele care ar putea declanşa semnale false.

Prin deplasarea camelor mecanismului de programare a comutării, durata succedării luminii roşii şi a celei verzi se poate modifica într-un interval de timp cuprins între 22 şi 200 de secunde.

Semaforul se alimentează cu curent alternativ sub tensiunea de 220 V. (***„Tehnika Molodioji"***, nr. 9, 1966).

AUTOTREN CU TURBINĂ. În S.U.A. s-a construit un autotren (compus dintr-un tractor pe trei osii, o semiremorcă şi o remorcă), cu o lungime totală de 29 m şi în greutate de 68 t.

Autotrenul — cu utilizare universală — este echipat cu un motor cu turbină cu gaz, cu o putere de 600 CP. Pe autostradă, un astfel de autotren poate atinge o viteză de circa 110 km/h, rezervorul fiind alimentat pentru o cursă de 960 km.

Cabina este situată la o înălţime de 2 m astfel că conducătorul auto dispune de o bună vizibilitate. Autotrenul este deservit de doi conducători, cu schimbul. Fotoliul celui de-al doilea conducător se poate transforma în pat. În cabină se află o instalaţie de aer condiţionat, o toaletă, un sistem de încălzire electrică, un frigider, un aparat de radio şi un televizor. (***„Tehnika Molodioji"***, nr. 9, 1966).

LOCOMOTIVA ELECTRICĂ „E-03". Noua locomotivă electrică vest-germană „E-03" cu curent monofazic este destinată pentru trenuri de lungă distanţă şi cu viteza de 200 km/h.

Principalele caracteristici cifrice ale locomotivei electrice „E-03" sînt:

— tensiunea de alimentare — 15 000 V, 16 2/3 Hz;
— viteza maximă — 200 km/h;
— forţa de tracţiune maximă la pornire — 32 000 kg;
— puterea transformatorului sub sarcină permanentă — 4 750 kVA;
— formula osiilor — Co' Co';
— lungimea între tampoane — 19 500 mm;
— înălţimea maximă — 3 862 mm;
— lăţimea maximă — 3 090 mm;
— diametrul roţilor motoare — 1 210 mm:
— raportul de transmitere — 1,74 : 1;
— greutatea părţii mecanice — 60 t;
— greutatea echipamentului electric — 50 t;
— greutatea aderentă — 110 t;
— sarcina medie pe osie — 18,3 t.

Această locomotivă a fost construită în cadrul programului Căilor ferate federale germane de a extinde exploatarea trenurilor cu viteza de pînă la 200 km/h. (*„Neue Zürich Zeitung"*, 11.VIII.1966).

ELECTRONICA ÎN TELEFONIE. Sîntem cu toţii atît de obişnuiţi cu telefonul actual, încît puţină lume observă că este vorba de un aparat demodat, chiar anacronic.

Şi, în adevăr, telefonul nostru, atît de util, este ultimul dintre sistemele importante de transmitere a informaţiilor care, în epoca electronicii, a rămas la stadiul aproape centenar al electromecanicii. De aceea, specialiştii efectuează numeroase cercetări şi lucrări, pentru a realiza o modernizare radicală şi în domeniul telefoniei.

În Franţa, de exemplu, primele centrale telefonice electronice operaţionale vor începe să funcţioneze în anul 1970. Introducerea electronicii la noile tipuri de centrale va avea drept urmare mărirea de circa 100 de ori a productivităţii acestora. De pe acum, în Franţa există două centrale experimentale, care corespund unor stadii diferite ale extinderii electronicii în telefonie.

Prima centrală de acest fel, denumită „Socrate", mai face apel la tehnica clasică pentru asigurarea comutaţiilor. Pentru circuitul de comandă, însă, ea foloseşte multiînregistratoare electronice, care organizează şi comandă operaţiile.

Cea de-a doua centrală, cu numele de „Aristotel", utilizează semiconductoare pentru realizarea comutaţiilor. Cu ajutorul unor mici staţii — denumite „comutatoare de linie" — ea permite să se economisească cabluri şi să se recupereze în proporţie de aproape 100% liniile telefonice utilizate intermitent. Pentru supravegherea liniilor, centrala dispune de un calculator electronic specializat.

Centrala experimentală „Aristotel" a permis ca unii abonaţi din regiunea Lannion să beneficieze de anumite servicii pe care le poate oferi numai telefonul electronic.

Astfel, pentru a forma numere obişnuite, abonaţii folosesc numai cîte trei cifre. Apoi, dacă, de exemplu, un medic nu se află la domiciliu, el poate face astfel încît toate apelurile telefonice să-i fie transmise direct, la postul din locul unde se află. Centrala permite, de asemenea, să se efectueze convorbiri-conferinţe simultane, între mai mulţi abonaţi. Cînd un post nu este liber, nu mai este nevoie ca numărul lui să fie din nou format, deoarece aparatul telefonic însuşi „descoperă" momentul în care linia solicitată a devenit disponibilă.

Aceasta nu este încă totul. Cel mai mare avantaj al telefoniei electronice constă în folosirea cu randament maxim a liniilor de transmisie. Astfel, în loc de a folosi în mod continuu o linie pentru conversaţii, se vor putea utiliza numai tranşe succesive ale mesajului, separate prin momente de tăcere.

Semnalele respective, în prezent analogice, pot fi traduse în date digitale (adică în cifre şi semnale), ceea ce oferă siguranţa maximă în înţelegerea mesajelor transmise. La capătul opus al firului, mesajul este „tradus şi restituit" în mod clar şi continuu abonatului. S-a ajuns astfel ca să fie deservite 48 de persoane — adică să aibă loc simultan 24 de convorbiri, pe numai două circuite telefonice (***„Electronique"***, iun. 1966).

LOCOMOTIVE CONDUSE DE LA DISTANȚĂ. La Căile ferate belgiene se încearcă un sistem de conducere a locomotivelor de la distanță, realizat de firma „ACEC“. Sistemul se bazează pe faruri speciale dispuse de-a lungul căii ferate. Echipamentul locomotivelor împiedică depășirea vitezei stabilite pentru calea ferată dată.

Echipamentul se compune dintr-un fel de faruri cu circuit oscilant, reglate de condensatoare care sînt așezate în perechi la o anumită distanță de-a lungul liniei ferate. La trecerea locomotivei pe lîngă faruri, receptoarele acestora înregistrează undele magnetice pentru obținerea unor anumite semnale și transmit aceste semnale sistemului de recunoaștere. Acesta reprezintă un dispozitiv electronic miniatural, care recepționează în permanență semnalele privind viteza reală a trenului printr-un receptor montat pe una din osii.

Farurile pot fi reglate pentru viteze diferite. Dacă se lucrează la linie, este necesară reducerea vremelnică a vitezei. Viteza trenului se reglează în permanență, în funcție de caracteristicile drumului, de poduri, curbe etc.

Cînd viteza trenului scade la limită, receptoarele de sub locomotivă recepționează informația privind viteza dată și o transmit dispozitivului de citire, care stabilește dacă această viteză se încadrează în limite corecte.

În cazul cînd trenul circulă prea repede, pe panoul de bord se aprinde becul de semnalizare, care face să intre în funcțiune frînele și să se revină la viteza necesară.

Sistemul se reglează pentru semnale și face imposibilă trecerea, din eroare, pe lîngă semnalul roșu. („*Mechanical Engineering*“, nr. 7, 1966).

PROIECT DE CALE FERATĂ PNEUMATICĂ SUBTERANĂ. După cum relatează agenția France Presse, inginerul american L. Edwardes a propus un proiect original de soluționare a problemei traficului foarte intens de pe ruta Boston-New York-Philadelphia-Washington, care nu poate fi rezolvată prin extinderea căilor de transport existente.

Conform proiectului, trenul, care va circula la o adîncime de 1 000 m sub pămînt, va străbate distanța Boston-Washington de aproximativ 700 km (cu șapte opriri) într-o oră și jumătate. Principiul noului mijloc de transport este similar cu principiul de funcționare a poștei pneumatice. Trenul nu va avea locomotivă. El se va deplasa sub acțiunea forțelor exterioare: dintr-o parte presiunea atmosferică iar din cealaltă vidul. Tubul subteran va fi prevăzut cu un sistem care realizează vidul în fața trenului în mișcare, iar presiunea atmosferică din spate va împinge trenul înainte.

Totuși, această forță va fi insuficientă pentru deplasarea unui tren cu 1 500 de pasageri, cu viteza de cîteva sute km/h.

De aceea, la presiunea atmosferică se adaugă forța de gravitație. La ieșirea din gară, tubul va coborî în pămînt la adîncimea de 1 000 m. Înclinarea respectivă va asigura trenului o viteză suficientă. La apropierea de stația următoare trenul va ieși din nou la suprafață. Astfel, energia de frînare nu va fi transformată în căldură, ci va fi folosită pentru urcarea trenului, furnizîndu-i energia potențială pe care o va consuma pentru demarare la coborîrea următoare.

Proiectul prevede instalarea a două tuburi paralele, pentru circulația în ambele sensuri. Tuburile vor fi instalate într-un tunel comun, dar nu se vor rezema de pereți sau de fundul acestuia, ci pe o pernă de apă. Trenul va circula pe șine înăuntru tuburilor (*A.F.P.*, 20.VIII.1966).

DESCĂRCAREA CĂRBUNELUI LA O CENTRALĂ ELECTRICĂ. Perfecționarea unui transportor pentru descărcarea cărbunilor la o centrală electrică a firmei „Georgia Power Company“ a permis dublarea vitezei de descărcare, în condiții economice avantajoase. O garnitură din 100 de vagoane de cîte 100 t se descarcă în decurs de 4 ore, cu ajutorul unui răsturnător de vagoane pivotant.

Transportorul — cu o bandă lată de 48 țoli, avînd rolele dispuse sub un unghi de 20°, cu o viteză de deplasare de 625 picioare/min — aprovizionează cu cărbune o centrală electrică cu o putere de 1 milion kW. Capacitatea acestui transportor poate atinge în medie 1 600—1 700 t/h.

În timpul elaborării proiectului s-au propus cîteva variante de descărcare a unui tren din 100 vagoane în decurs de 2—3 ore.

Într-una din variante se propunea folosirea unor vagoane cu descărcare la nivelul podelei și rabaterea electrică a pereților laterali paraleli cu axa vagonului. Vagoanele urmau să se deplaseze fără întreruperi în dreptul buncărului de descărcare, cu comanda automată a ușilor. Deplasarea vagoanelor trebuia să fie efectuată de o locomotivă comandată de la distanță. Buncărul urma să aibă 4 alimentatoare, cu o capacitate de 1 250 t/h, ce se descarcă pe două transportoare paralele cu un răsturnător cu o capacitate de 2 500 t/h. Din buncăr, cărbunele urma să fie așezat în stive amplasate de-a lungul căii ferate.

În mod definitiv s-a adoptat un sistem care permite descărcarea a 10 000 t de cărbune în decurs de 4 ore. Cercetările au arătat că în intervalul de timp fixat, răsturnătorul pivotant de vagoane permite descărcarea a 100 de vagoane. Principala dificultate consta în ridicarea capacității alimentatoarelor de buncăr și a sistemului de transport legat de ele, asigurînd depozitarea cărbunelui descărcat cu aceeași viteză cu care se încarcă.

Aceasta înseamnă că, în cazul unor posibile opriri în decursul descărcării, capacitatea transportului trebuie să fie sporită de la 1 360 la 2 750 t/h. Pentru a se asigura sporirea productivității menționate mai sus, viteza transportorului trebuie să fie majorată.

S-a luat hotărîrea de a se spori viteza pînă la 700 picioare/min, iar lățimea benzii transportorului cu pînă la 6 țoli. Viteza primului transportor s-a redus de la 625 la 560 picioare/min, prin mărirea lățimii benzii cu 12 țoli. Sistemul de transport de la hala de concasare și pînă la centrala electrică nu s-a modificat. Unghiul de așezare al rolelor pe primul sector s-a modificat de la 20° la 35°.

În formula adoptată, vagoanele încărcate se deplasează spre buncărul de descărcare cu ajutorul unor locomotive de manevră. Două locomotive de manevră vor deplasa cîte 15 vagoane. În timp ce o locomotivă transportă vagoanele încărcate la buncăr și vagoanele goale de la buncăr, cealaltă se deplasează după grupa următoare de vagoane.

După descărcarea ultimului vagon al fiecărei grupe, locomotiva trece pe lîngă buncăr și se întoarce după o nouă grupă de vagoane. (După *„Electrical World“*, vol. 164, nr. 1, 5.VII.1966).

DOCUMENTARE FEROVIARĂ

VIITORUL METROU AL ORAȘULUI SAN-FRANCISCO. În : **Revue Générale des Chemins de Fer**, Franța, 85, mart. 1966.

Orașul San-Francisco are o rază de 50 km. Populația sa de 4 milioane de locuitori va ajunge în anul 1985 la 7 400 000 de locuitori. Studiile pentru realizarea unei rețele de trenuri metropolitane au fost începute în 1959 și terminate în 1963. În 1965 a fost pusă în funcțiune o linie experimentală ; întreaga rețea trebuie să intre în funcțiune în 1969.

În stadiul inițial al studiilor au fost luate în considerație peste 50 moduri de transport fără roți, ca : helicoptere, bacuri aeroglisoare, covoare rulante etc., precum și sisteme cu roți ca : autobuze, trenuri și monoraiuri. Capacitatea necesară a sistemului trebuia să fie de 30 000 călători în ora de vîrf, pe direcția cea mai încărcată.

Deși sistemul recomandat și adoptat este cel clasic, consultanții au insistat asupra unor caracteristici prin care metropolitanul din San-Francisco urmează să difere de metropolitanele americane actuale, considerate în general ca depășite.

Noile vehicule se vor baza pe un ansamblu de ameliorări în structura lor ușoară, în echipamentul mecanic și în amenajarea interioară. Greutatea va fi de 1 200 kg pe metrul liniar, lățimea de 3,05 m și înălțimea de 3,58 m. Se va realiza o climatizare completă și o iluminare intensă.

Sistemul de tracțiune va permite accelerații importante, toate osiile fiind motoare. Energia electrică va fi furnizată sub formă de curent continuu sub 750 sau 900 V, printr-o a treia șină. Convoaiele vor fi construite din cîte 10 vagoane automate cu 720 locuri pe scaun în total. Circulația va fi cu comandă electronică centralizată. Insonorizarea va fi extrem de îngrijită. Considerațiile de estetică vor juca un mare rol.

NOUL METROPOLITAN DIN OSLO. În : **Verkehr und Technik**, R.F. Germană, 19, nr. 5, mai 1966.

Capitala Norvegiei, Oslo, numără actualmente circa 490 000 locuitori ; pînă în 1969 se consideră că cifra populației va crește la 540 000. În conformitate cu planurile întocmite și aprobate din anul 1954, lucrările de mărire a orașului cuprind o rețea de 26,8 km în cale dublă.

Față de factorul de vîrf admis, rețeaua trebuie să poată transporta 22 600 călători pe oră. Au fost prevăzute trenuri cu cîte 6 vagoane, cu o capacitate de 900 călători pentru un tren. La un interval de 2 minute între trenuri, 30 trenuri pe oră pot transporta 27 000 călători pentru traficul maxim.

Sistemul de semnalizare trebuie să fie însă prevăzut pentru o frecvență de 90 s în cele mai critice 20 min, cînd 13 trenuri vor putea transporta 11 700 călători.

Liniile au următoarele caracteristici principale : ecartament 1 435 mm, raza minimă a curbelor 200 m, rampa maximă 5‰, distanța medie între stații 840 m, alimentarea prin a treia șină cu curent continuu sub tensiunea de 750 V. În total sînt 33 stații, cu rampe pentru cărucioare de copii, scări și parțial cu scări rulante.

Curentul din rețeaua orășenească (5 000 V 50 Hz) este transformat în curent continuu prin intermediul a 31 de substații echipate cu redresoare cu siliciu. În mai 1966 a fost dată în funcțiune prima linie de 10,2 km, iar în iunie 1966, a doua linie, de 10,7 km.

INSTALAȚIILE ELECTRICE DIN CONSTRUCȚIILE METROPOLITANULUI ORAȘULUI HAMBURG. În : **Elektrische Bahnen**, R.F. Germană, 37, nr. 4, apr. 1966.

Fiecare stație de metropolitan din Hamburg este alimentată cu energie electrică sub 6 kV cu ajutorul unor cabluri legate la substații. În stații se găsesc posturi de transformare a tensiunii înalte la joasă tensiune. Pentru siguranță se prevede și un racord trifazat de joasă tensiune la rețeaua orășenească de distribuție.

Toți consumatorii sînt împărțiți în două grupe : grupa I, cu consumatorii importanți, care rămîn în funcțiune și în cazul cînd se face alimentarea de la sursa de siguranță ; grupa II, cu ceilalți consumatori, mai puțin importanți. Distribuția se face separat pentru lumină și forță.

Pentru porțiunile destinate publicului, nivelul iluminării este de 150 lx (la scări 180 lx), însă în viitor nivelul va fi mărit cu 20%. Se folosesc lămpi fluorescente de 20, 40 și 65 W.

Ameliorarea factorului de putere se realizează centralizat cu ajutorul unor baterii de condensatoare prevăzute cu reglaj automat.

O mare parte din puterea cerută de instalația de forță este datorită grupurilor moto-pompă. Aceste grupuri îndeplinesc trei funcțiuni : refularea apei care se colectează în tunel, refularea apei de ploaie care intră prin gurile de tunel, refularea apelor din W.C.-uri, chiuvete etc. Toate motoarele pompelor sînt trifazate.

O altă parte din energia electrică cerută este folosită pentru încălzire, ventilație, trepte mobile ș. a.

DEZVOLTAREA MAI DEPARTE A TRACȚIUNII. În : **Jeleznodorjnîi transport**. U.R.S.S., 48, nr. 5, mai 1966.

Noul plan cincinal prevede dezvoltarea mai departe a tracțiunii feroviare după cum urmează : vor fi electrificați 10 mii de km de linii de cale ferată cu mare intensitate a transporturilor ; participarea tracțiunii electrice va crește pînă la 51%, iar a tracțiunii diesel pînă la 45%. Lungimea totală a liniilor electrificate va atinge 35 mii de km, iar a liniilor cu tracțiune diesel pînă la 70 mii km.

În ceea ce privește locomotivele : locomotivele electrice VL 60 cu șase osii vor fi înlocuite cu locomotive VL 10 cu opt osii, cu 25% mai puternice, și cu locomotive cu alimentare dublă VL 82, și mai puternice.

Pentru remorcarea trenurilor de călători va fi construită locomotiva CS 5, cu alimentare dublă, cu 6 osii, capabilă să dezvolte viteza de 160 km/h. Pentru trenurile grele de marfă vor fi construite locomotive diesel 2 TE 40 de 6 000 CP.

Manevra se va face cu ajutorul locomotivelor diesel de 1 200...1 350 CP, de producție autohtonă și cehoslovacă. Mari dezvoltări vor căpăta trenurile electrice de tipurile ER 22 și ER 11, care au și început să fie construite.

Exploatarea locomotivelor va fi intensificată și raționalizată astfel că secțiile de remorcare vor fi sporite la tracțiunea electrică pînă la 230...250 km iar la tracțiunea diesel pînă la 190...210 km, ceea ce va reduce timpul de neutilizare a locomotivelor de la 31 la 22%. Va fi introdus noul sistem de revizii și de reparații ale materialului rulant, făcîndu-se reconstrucția generală de gospodărire a locomotivelor.

Centrul de documentare și publicații tehnice M.C.F.

CĂRȚI APĂRUTE ÎN ANUL 1966 (ian.—iun.)

D. R. Mocanu, M. Buga și C. Georgescu

Determinarea experimentală a eforturilor unitare (255 p., 238 fig., lei 14,50)

Lucrarea prezintă noțiunile teoretice, formulele de calcul, dispozitivele, aparatajul și metodele de măsură ce se folosesc pentru determinarea experimentală, nedistructivă, a deformațiilor specifice, a eforturilor unitare și a solicitărilor elementelor de construcții feroviare și ale materialului rulant.

Folosind experiența cîștigată în urma a numeroase determinări efectuate la materialul rulant și la construcțiile feroviare, autorii au prezentat, în nouă capitole, unele date și indicații în condițiile de lucru ale elementelor ce fac obiectul cercetării.

După o scurtă prezentare a noțiunilor și relațiilor teoretice de bază legate de stările de deformații și de eforturi unitare ce intervin în elemente sub acțiunea sarcinilor, se trece la prezentarea diferitelor metode tensiometrice, cu descrierea dispozitivelor și a aparaturii utilizate.

De asemenea, sînt arătate tehnica efectuării măsurătorilor cu mărcile tensometrice și o serie de indicații practice referitoare la pregătirea lacurilor de măsură, aplicarea și protejarea mărcilor, insistîndu-se asupra măsurilor ce trebuie luate în vederea asigurării unei precizii cît mai bune a măsurătorilor, efectuate atît la temperaturi obișnuite cît și la temperaturi ridicate. Se mai dau elementele necesare pentru stabilirea valorii eforturilor unitare principale și maxime din diferite secțiuni precum și a valorilor solicitărilor din secțiunile respective.

În încheiere, lucrarea tratează despre tensometria electrică, menționîndu-se cîteva din lucrările experimentale efectuate de către I.C.M.F. folosind această metodă, precum și modul de lucru și rezultatele măsurătorilor.

Lucrarea este tratată la un înalt nivel tehnic și științific, bazîndu-se pe o bogată și recentă bibliografie din acest domeniu (66 de trimiteri bibliografice). Fiind o lucrare de sinteză unică în literatura noastră tehnică de specialitate, lucrarea este de un real folos la stabilirea pe cale experimentală a eforturilor unitare.

Cartea, apărută în luna februarie, poate fi procurată din librării sau poate fi consultată la bibliotecile unităților M.C.F.

Mircea Negulescu

Noutăți în tehnologia lucrului la manevră (100 p., 29 fig., lei 2,75)

În lucrare se prezintă unele căi de sporire a capacității de prelucrare a stațiilor, prin îmbunătățirea tehnologiei lucrului la manevră.

Se arată că stabilirea celor mai bune măsuri tehnico-organizatorice și alegerea celor mai moderne instalații cu parametrii de exploatare cei mai ridicați nu se pot realiza dacă elementele de bază — rezistențele de mers ale vagoanelor și ale locomotivelor — nu sînt stabilite cît mai exact, după ecuații care să exprime concret caracteristicile parcului propriu de vagoane și de locomotive.

De asemenea, se indică unele măsuri care trebuie luate în scopul îmbunătățirii caracteristicilor tehnice ale unor instalații, ca linii de tragere și cocoașe de triere, propunîndu-se și o măsură eficientă și ușor de realizat.

Se prezintă caracteristicile principale de exploatare ale instalațiilor de automatizare a trierii, realizările obținute în unele țări în acest domeniu și concepțiile de principiu privind necesitatea și eficiența acestora.

Lucrarea se adresează lucrătorilor din exploatare, tehnicienilor și inginerilor.

Cartea a apărut în luna februarie și poate fi procurată de la librării sau poate fi consultată la bibliotecile unităților M.C.F.

Titus Burtan, D-tru Constantinescu și N. Dișli

Suprastructura căii ferate (618 p., 275 fig., 150 tabele, 15 planșe, lei 31)

Lucrarea cuprinde o bogată documentare în problemele curente care apar la întreținerea suprastructurii căii ferate, în actualele condiții de exploatare feroviară.

După o scurtă prezentare a materialelor care intră în suprastructura căii, se expun atît condițiile tehnice de construcție pentru liniile de cale ferată, cît și pentru cele industriale în diferite situații: curbe, amplasarea aparatelor de cale, poza traverselor, material mărunt de prindere etc.

Sînt descrise utilajele care se folosesc la executarea lucrărilor de întreținere a suprastructurii, se indică normele și toleranțele admise în exploatare și se expun procesele tehnologice ale lucrărilor de întreținere și reparații capitale de linie pentru calea obișnuită și pentru cea alcătuită la nivelul tehnicii noi. De asemenea se arată particularitățile pe care le prezintă întreținerea căii pe porțiunile alcătuite fără joante, electrificate sau avînd traverse de beton. În ceea ce privește utilajele, s-au dat elementele practice necesare personalului care le folosește.

Lucrările de suprastructură fiind legate de circulația trenurilor, s-au descris regulile cu privire la executarea acestor lucrări, gabaritele, caracteristicile materialului rulant, ordinea și termenele de revizie a liniei, indicatoarele de cale, măsurile de prevenire și combatere a înzăpezirilor și inundațiilor.

În încheiere sînt date o serie de tabele uzuale, folosite des la rezolvarea problemelor de suprastructură a căii.

Lucrarea se adresează personalului feroviar cu pregătire tehnică superioară și medie, care în activitatea lui tratează probleme de proiectare, de construcție și de întreținere a liniilor ferate.

Lucrarea a apărut în luna aprilie și poate fi consultată la bibliotecile unităților M.C.F.

G. Popovici

Robinetul mecanicului (180 p., 57 fig., 7 tabele, lei 6,25)

După un scurt istoric al frînelor, după clasificarea și evoluția robinetelor, se dau caracteristicile robinetelor moderne: Kazanțev, Skoda, Knorr și Oerlikon. Se prezintă diferite tipuri de robinete pentru frîna directă.

Un capitol este rezervat robinetelor defecte și reparării lor, descriindu-se toate fazele de lucru care constituie procesul de reparație, verificarea și asamblarea pieselor.

Ultimul capitol tratează despre condițiile generale care trebuie respectate la probarea robinetelor mecanicului.

Lucrarea se adresează personalului de tracțiune care trebuie să cunoască în detaliu construcția, funcționarea și exploatarea tipurilor noi de robinete.

Lucrarea a apărut în luna iunie și poate fi procurată din librării sau poate fi consultată la bibliotecile unităților M.C.F.

Mecanizarea operațiilor de încărcare-descărcare în procesul de transport (autor colectiv) (306 p., lei 50)

Lucrarea cuprinde referatele prezentate la Sesiunea științifică ținută la Constanța în iunie 1965 în problema mecanizării operațiilor de încărcare-descărcare în procesul de transport.

Autorii, specialiști din diverse instituții, dezvoltă în cele 16 referate principalele aspecte ale mecanizării acestor operații, cu aplicații concrete, pe linia tehnicii noi, în transporturile feroviar, auto și naval.

Referatele, care constituie o sursă bogată de documentare, pun la dispoziția celor interesați soluțiile optime de adoptat în diferite cazuri practice și criterii științifice de apreciere a rezultatelor obținute local sau în general în lupta pentru extinderea mecanizării operațiilor de încărcare-descărcare a mărfurilor.

Astfel, în capitolul *„Sisteme noi de transport care asigură mecanizarea operațiilor de încărcare-descărcare“* se arată cerințele de bază pentru executarea unui transport de calitate al mărfurilor, metodele prin care se asigură mecanizarea operațiilor de încărcare-descărcare și avantajele tehnice-economice ale acestor metode.

În capitolul *„Unele principii privind alegerea utilajelor de mecanizare a manipulării mărfurilor“*, autorii tratează criteriile de care trebuie să se țină seama la aprecierea eficienței economice a variantelor de mecanizare și manipulare și analizează diferite metodologii de comparare și de alegere a variantei cu cel mai bun efect economic.

Influența diverselor utilaje de mecanizare asupra indicatorilor de utilizare a materialului rulant, insistîndu-se asupra evoluției duratei de încărcare-descărcare a vagonului în perioada 1955—1965, este arătată în referatul *„Influența mecanizării operațiilor de încărcare-descărcare asupra indicatorilor de folosire a vagoanelor“*.

Cele mai moderne utilaje și instalații pentru obținerea unei eficiențe maxime, în funcție de volumul mărfurilor manipulate, sînt indicate în capitolul *„Mecanizarea manipulării coletăriei în cuprinsul Direcției regionale C.F.R. Brașov“*.

Descărcarea vagoanelor cu ajutorul culbutoarelor este tratată în referatul *„Utilizarea culbutoarelor la descărcarea vagoanelor în industria siderurgică“*.

În referatul *„Tendințe în mecanizarea încărcării și descărcării mărfurilor în transportul auto“* se menționează că dezvoltarea complexă a economiei naționale a determinat folosirea, pe o scară tot mai largă, a mijloacelor auto pentru transportul mărfurilor.

Folosirea pentru prima dată în țara noastră a metodei de descărcare a unor piese grele și negabaritice cu ajutorul unor macarale plutitoare este specificată în referatul *„Manipularea unor piese grele în transportul naval“*. Metoda constituie o inovație a autorilor, care a condus la importante economii valutare și este pe cale de a se extinde și la alte porturi.

În referatul *„Mecanizarea operațiilor de încărcare-descărcare a materialelor necoezive în și din mijloacele de transport“* se prezintă soluțiile tehnice adoptate pentru depozitarea și încărcarea agregatelor pentru betoane, mijloacele de transport feroviare și rutiere pentru transportul agregatelor.

Pe baze de date statistice se analizează situația actuală a transportului cimentului în țara noastră cu vagoane specializate, în referatul *„Utilizarea vagoanelor speciale pentru transportul cimentului“*, făcîndu-se în același timp o serie de propuneri pentru îmbunătățirea și extinderea sistemului de transport al cimentului cu vagoane specializate.

În referatul *„Mașini și instalații folosite la încărcarea materialului lemnos de cale ferată“* sînt expuse condițiile specifice din depozitele de material lemnos cu legătură la calea ferată normală, volumul și gradul de mecanizare a lucrărilor de încărcare, posibilitățile de creștere a gradului de mecanizare a acestor lucrări precum și măsurile tehnice-organizatorice care trebuie aplicate în vederea îmbunătățirii activității depozitelor.

Datorită cantităților mari de cărbune ce intră în consumul zilnic al centralelor termoelectrice, s-a impus dotarea depozitelor respective cu utilaj descărcător și cu instalații transportoare mecanizate. Acestea sînt descrise în referatul *„Mecanizarea descărcării cărbunelui în centralele termoelectrice“*, prezentîndu-se și realizările principalelor întreprinderi producătoare de energie.

Necesitatea concentrării operațiilor de încărcare-descărcare într-un număr restrîns de stații feroviare, precum și realizările din alte țări și preocupările specialiștilor din țara noastră sînt prezentate în referatul *„Concentrarea operațiilor de încărcare-descărcare a mărfurilor într-un număr restrîns de stații“*.

În referatul *„Unele aspecte ale mecanizării complexe a încărcării și descărcării vagoanelor și eficiența economică a acesteia“*, autorul scoate în evidență unele aspecte ale mecanizării operațiilor de încărcare-descărcare în procesul de transport și îndeosebi necesitatea de a se coordona activitatea punctelor de încărcare-descărcare în scopul evitării staționării mărfurilor în așteptarea rîndului la descărcare. De asemenea, se arată avantajele folosirii containerelor în transportul din poartă în poartă.

În referatul *„Transportul și manipularea pieselor grele și negabaritice“* se scoate în evidență faptul că transportul pieselor și al agregatelor de volum mare și tonaj ridicat destinate centralelor termoelectrice, combinatelor siderurgice și chimice impune înzestrarea parcului feroviar și a celui auto cu utilaje de transport de mare capacitate.

Lucrarea — care se adresează unităților și cadrelor tehnice de specialitate din diferite instituții și din întreprinderile care efectuează operații de încărcare-descărcare în și din mijloacele de transport — a apărut în luna iunie și poate fi consultată la bibliotecile unităților M.C.F.

Cercetări asupra amplasării și dezvoltării în mod rațional a stațiilor tehnice din rețeaua C.F.R. (multiplicare, 162 p., 2 fig., 19 anexe, lei 24,50)

Lucrarea cuprinde o metodologie nouă de determinare a capacității de prelucrare a unui triaj pe fiecare compartiment de lucru în parte, trăgîndu-se concluzii finale pentru ansamblul rețelei C.F.R. în legătură cu volumul, structura și dinamica traficului.

Se face un calcul de eficiență economică și tehnică.

Cercetarea efectuată expusă în lucrare se aplică la căile ferate române pe măsură ce se ivesc solicitări de avize pentru dezvoltări și înființări de stații.

Lucrarea a apărut în luna mai și poate fi consultată la bibliotecile unităților M.C.F.

D-tru T. Constantinescu
Întreținerea căii ferate în curbe (conferință multiplicată) (27 p., 3 fig., lei 5,25)

După ce se arată care sînt forțele care acționează asupra căii în curbe și particularitățile în alcătuirea acestora, se prezintă o serie de măsuri pentru întreținerea liniei în curbe. Aceste măsuri sînt: întocmirea fișelor tehnice ale curbelor, măsurarea săgeților în curbe, riparea la săgeată a curbelor, retrasarea și consolidarea curbelor.

Materialul poate servi la specializarea și ridicarea calificării unui cerc larg de tehnicieni care lucrează la întreținerea căii. Lucrarea a apărut în luna iunie și poate fi consultată la bibliotecile unităților M.C.F.

PLANUL TEMATIC AL REVISTEI CĂILOR FERATE (1967–1970)

I. Probleme de mişcare şi comercial

1. AUTOMATIZAREA TRIERII VAGOANELOR

— Automatizarea proceselor tehnologice în vederea pregătirii trierii trenurilor (citirea şi scrierea automată, întocmirea desfacerii ca program pentru calculatorul electronic).

— Automatizarea pe cale electronică a reglării vitezei de triere şi a cîntăririi vagoanelor în timpul căderii pe cocoaşă.

— Instalaţii moderne auxiliare folosite la efectuarea lucrului în staţiile de triere (instalaţii de poştă, televiziune, teleimprimatoare, radio-emisie şi recepţie pe locomotivă etc.).

— Stabilirea corectă a rezistenţelor de rulare la vitezele maxime admise la triere şi la ieşirea de pe poziţiile de frînare.

— Stabilirea profilului optim al cocoaşelor de triere în cazul automatizării lucrului.

— Stabilirea profilului optim al liniilor de tragere dintr-un triaj automatizat şi a tonajului optim cu care se poate ieşi la manevră.

2. LUCRUL SECŢIILOR DE CIRCULAŢIE

— Influenţa dieselizării căilor ferate asupra planului de mers al trenurilor.

— Informarea curentă în exploatarea feroviară la nivelul tehnicii mondiale.

— Formarea şi circulaţia trenurilor accelerate de marfă şi TEEM.

— Circulaţia trenurilor pe secţiile electrificate şi procesul de lucru în staţiile situate pe aceste secţii.

— Instalaţii moderne pe secţiile de circulaţi (bloc de linie, instalaţie tip dispecer etc.) şi eficienţa tehnico-economică a acestora.

3. ACTIVITATEA COMERCIALĂ

— Organizarea operaţiilor de încărcare-descărcare, mecanizarea acestor operaţii şi eficienţa tehnico-economică rezultată.

— Organizarea lucrului în magaziile de mărfuri.

— Dezvoltarea transporturilor paletizate şi din poartă în poartă (expeditorul unic).

— Concentrarea mărfurilor în staţii şi magazii de mărfuri mari şi eficienţa economică.

— Compunerea şi circulaţia economică a trenurilor de coletărie.

— Principii noi în elaborarea tarifelor de transport şi în reglementarea relaţiilor dintre client şi calea ferată.

— Probleme noi privind limita de încărcare şi cîntărirea vagoanelor.

— Folosirea maşinilor moderne la tipărirea legitimaţiilor de călătorie la ghişeu.

— Transportul în conteinere. Tipuri noi de conteinere. Metode noi de exploatare.

4. ALTE PROBLEME

— Noutăţi în elaborarea şi aplicarea planului de formare a trenurilor.

— Metode statistice-matematice şi de cercetare operaţională aplicate în exploatarea feroviară.

— Determinarea statistică-matematică a curenţilor de călători şi planificarea acestora.

— Determinarea şi planificarea pe baze ştiinţifice a capacităţii de transport la călători.

— Probleme privind activitatea operatorilor RC, RVS şi analiza circulaţiei trenurilor.

— Probleme privind respectarea normelor de tehnică a securităţii şi evitarea accidentelor.

— Organizarea circulaţiei trenurilor pe secţiile cu şantiere mobile.

— Aplicarea ciberneticii la căile ferate.

— Realizări obţinute în cadrul colaborării căilor ferate membre ale O.S.J.D.

— Maşina de calcul în activitatea de transport.

— Metode noi la elaborarea planului de mers. Raţionalizarea planului de mers la punctele gîtuite.

— Urmărirea operativă a apariţiei şi mişcării brutului.

II. Probleme de tracţiune şi vagoane

1. TRACŢIUNE

— Amenajarea depourilor pentru exploatarea şi întreţinerea locomotivelor diesel şi electrice.

— Metode de lucru folosite la întreţinerea şi repararea locomotivelor diesel.

— Amenajarea atelierelor şi locurilor de lucru din depouri necesare întreţinerii şi reparaţiei locomotivelor diesel.

— Remorcarea trenurilor cu diferite sisteme de tracţiune.

— Exploatarea intensivă a locomotivelor cu abur în perioada de tranziţie de la tracţiunea cu abur la tracţiunea diesel şi electrică.

— Particularităţile de exploatare a locomotivelor diesel şi electrice.

— Reducerea consumurilor de combustibil şi lubrifianţi pentru locomotivele cu abur.

— Parcursuri sporite între două reparaţii generale la locomotivele cu abur şi automotoare.

— Ungerea locomotivelor diesel electrice şi lubrifianţii folosiţi.

— Îmbunătăţirea indicilor tehnico-economici în exploatare şi întreţinerea materialului rulant de tracţiune (parcurs mediu zilnic etc.).

— Probleme de tehnica securităţii şi protecţia muncii în tracţiune.

— Probleme privind ridicarea nivelului profesional, calificarea şi şcolarizarea cadrelor necesare întreţinerii şi exploatării locomotivelor diesel şi electrice.

— Inovaţii aplicate în unităţile de tracţiune pentru întreţinerea şi exploatarea locomotivelor şi automotoarelor.

— Metode moderne de tratare a apelor de alimentare a locomotivelor cu aburi.

— Procedee pentru recondiţionarea puţurilor forate.

2. VAGOANE

— Încălzirea trenurilor de călători cu instalaţii moderne de încălzit, realizări, încercări etc.

— Frîne moderne la vagoane.

— Principii noi în tratarea lipsurilor şi vătămărilor la vagoane.

— Mijloace moderne pentru identificarea fusurilor calde.

— Unsori consistente, cu durată de exploatare mai îndelungată ; reducerea cantităţii de unsoare per cutie.

— Saboţi din materiale noi.

— Utilizarea înlocuitorilor în reparaţia şi construcţia vagoanelor.

— Spălarea vagoanelor cisterne.

— Boghiuri moderne de cale ferată.

3. DIVERSE

— Prescripţii noi, interne şi internaţionale.

— Noi tipuri de vagoane construite sau omologate.

— Noi tehnologii la reparaţia şi revizia materialului rulant.

— Pregătirea tehnică a trenurilor.

— Interacţiunea dintre vagon şi calea ferată.

— Automatizarea calculării timpilor de mers ai trenurilor.

III. Probleme de întreţinere şi construcţii

1. MATERIALUL DE CALE

— Protejarea materialului de cale în tuneluri.

— Prelungirea duratei de serviciu a traverselor de lemn.

— Traverse lamelare şi folosirea lor.

— Oprirea fugirii şinelor şi traverselor de beton.

— Recondiţionarea traverselor de lemn pe şantiere şi în uzinele de impregnat.

— Realizări în problema traverselor de beton precomprimat (proiectare, încercări, tehnologie).

— Tipuri noi de panouri de parazăpezi folosite la C.F.R.

— Şine cu rezistenţă sporită la uzură.

— Ridicarea rezistenţei la uzură a inimilor de încrucişare.

— Rezistenţa electrică la calea cu traverse de beton.

— Călirea superficială a şinelor.

— Particularităţi constructive ale traversărilor de cale.

2. ÎNTREŢINEREA LINIILOR

— Verificarea şinelor cu ajutorul defectoscoapelor ultrasonice.

— Refacerea prin sudare a continuităţii şinelor pe calea fără jonate.

— Sudarea şinelor în ateliere fixe.

— Introducerea sudării schimbătoarelor de cale pe reţeaua C.F.R.

— Rezultatele aplicării sudării la suprastructura metalică a căii.

— Metodologia realizării căii fără joante cu şine fără găuri.

— Eficacitatea economică a aplicării sudării la suprastructura căii.

— Realizarea patului traverselor de beton.

— Organizarea lucrărilor la închiderile de linii; reducerea duratei lucrărilor sub circulaţie.

— Metode de apărare a liniei contra înzăpezirilor.

— Suflajul la întreţinerea liniilor.

— Distrugerea buruienilor de pe platforma căii ferate prin metode chimice.

3. MECANIZAREA LUCRĂRILOR DE CALE

— Tipuri noi de maşini de lucrat calea.

— Folosirea utilajului de lucrat calea; eficienţa lui economică.

4. TUNELURI, PODURI, TERASAMENTE

— Metode economice pentru repararea şi consolidarea tunelurilor.

— Metode de sporire a secţiunilor tunelurilor existente.

— Lupta contra coroziunii la podurile metalice.

— Repararea prin sudare a defectelor mici la poduri.

— Metode noi la întreţinerea şi proiectarea lucrărilor de artă.

— Metode noi la lucrările de terasamente, corecţii şi apărări de maluri.

— Rezultate bune privind consolidarea terasamentelor de cale ferată.

— Metode de depistare a defectelor trasamentelor.

5. PROBLEME LEGATE DE ACTIVITATEA ÎN UZINELE DE IMPREGNAT

— Mecanizarea operaţiilor de descărcare a vagoanelor cu traverse şi stâlpi, în uzinele de impregnat şi sortarea şi stivuirea lor pe teren.

— Automatizarea procesului tehnologic în uzinele de impregnat.

— Îmbunătăţirea impregnării traverselor de lemn.

6. DIVERSE

— Probleme în legătură cu stabilirea elementelor constructive ale curbelor de cale ferată.

— Probleme în legătură cu gabaritele de cale ferată.

— Căi de reducere a preţului de cost la lucrările de linie.

— Reducerea consumurilor specifice ale materialelor din ramura întreţinerii căii.

— Metode şi mijloace folosite pentru prevenirea accidentelor de muncă.

— Reîmprospătarea cunoştinţelor profesionale ale personalului în cadrul şedinţelor de instruire.

— Metode şi materiale noi folosite la modernizarea clădirilor şi construcţiilor din staţii, în cadrul lucrărilor de reparaţii.

— Siguranţa circulaţiei feroviare şi rutiere la trecerile de nivel.

IV. Probleme de centralizare şi telecomandă

1. INSTALAŢII DE TELECOMUNICAŢII

— Coroziunea cablurilor subterane de telecomunicaţii datorită nocivităţii solului.

— Telefonia automată interurbană pentru căile ferate.

— Exploatarea instalaţiilor T.T.R. pe liniile electrificate; protecţia acestor instalaţii.

— Comunicaţii cu apel selectiv în frecvenţă vocală (sistem centralizat şi descentralizat).

— Sisteme de curenţi purtători eşalonabile şi neeşalonabile.

— Transpunerea circuitelor de telecomunicaţii aeriene.

— Exploatarea raţională a bateriilor de acumulatoare utilizate la electroalimentarea instalaţiilor T.T.R. şi S.C.B.

— Condiţii care trebuie să fie îndeplinite de către reţeaua de telecomunicaţii pentru transmiterea datelor la maşinile electronice de calcul.

— Reţea de telegrafie rapidă interurbană pentru accelerarea transmiterii telegramelor, arătărilor şi urmărirea vagoanelor (bandă perforată).

— Instalaţii pentru sincronizarea ceasurilor pe întreaga reţea de cale ferată.

— Instalaţii pentru legături radio feroviare.

— Sistem de informare a publicului călător.

— Sisteme moderne de radioficare a trenurilor de călători.

— Linii radiorelee în utilizări feroviare.

2. INSTALAŢII DE ILUMINAT ŞI FORŢĂ

— Iluminarea modernă a staţiilor.

— Iluminarea triajelor.

— Probleme privind întreţinerea instalaţiilor fixe de tracţiune electrică la căile ferate.

3. INSTALAŢII SCB ÎN STAŢII ŞI LINIE CURENTĂ

— Sisteme moderne de comandă centralizată a circulaţiei (centralizare dispecer).

— Codificarea informaţiei la instalaţiile de comandă centralizată a circulaţiei (C.C.C.).

— Înmagazinarea parcursurilor.

— Trenografe.

— Anunţul automat al numărului trenului.

— Utilizarea radiocomunicaţiilor pentru comanda circulaţiei trenurilor.

— Mecanicul automat.

— Folosirea maşinilor electronice pentru stabilirea graficului de circulaţie.

— Dirijarea automată a circulaţiei trenurilor.

— Subansambluri de codificare şi recodificare, emiţătoare, receptoare, comutatoare cu tranzistoare ferite şi transfluxoare.

— Căile de transmitere a ordinelor şi semnalizării în comanda centralizată a circulaţiei.

— Aparate de comandă cu manipulator pentru instalaţiile de comandă centralizată a circulaţiei.

— Instalaţii de telecomunicaţii pentru comanda centralizată a circulaţiei.

— Centralizarea electrodinamică a zonelor de macazuri cu manevre intense.

— Comanda centralizată a circulaţiei în nodurile de cale ferată.

— Telecomanda grupurilor restrînse de macazuri, îndepărtate de postul de centralizare.

— Particularităţi ale instalaţiilor C.E.D. pe liniile electrificate.

— Metode de verificare pentru recepţia instalaţiilor de centralizare electrodinamică.

— Alimentarea cu energie electrică a instalaţiilor C.E.D. şi B.L.A. ; automatizarea alimentării.

— Joncţiunea cablurilor izolate cu policlorură de vinil, folosite la calea ferată.

— Particularităţi ale schemelor electrice folosite în automatica şi telemecanica feroviară.

— Instalaţii de centralizare electrodinamică cu elemente fără contacte.

— Dispozitive de curăţire a zăpezii la macazurile centralizate electrodinamic.

— Utilizarea tranzistoarelor şi a miezurilor magnetice în automatica şi telemecanica feroviară.

— Bloc de linie automat pe linii electrificate.

— Bloc de linie automat cu circuite de cale electronice.

— Bloc de linie cu cod numeric.

— Bariere automate şi semnalizarea automată a trecerii trenurilor la pasaje de nivel (tipuri de instalaţii, tendinţe de viitor).

— Repetarea semnalelor pe locomotivă, cu controlul vitezei şi autostop (tipuri de instalaţii cu echipamente electronice).

— Stabilizatoare, convertoare şi invertoare cu miezuri magnetice şi tranzistoare pentru instalaţiile S.C.B.

— Probleme legate de funcţionarea şi reglarea circuitelor de cale.

— Instalaţii de bloc de linie automat pe linii sudate, cu traverse din beton armat.

— Folosirea filtrelor mecanice la instalaţiile S.C.B.

— Protecţia instalaţiilor S.C.B. şi B.L.A. faţă de influenţele perturbatoare şi periculoase ale tracţiunii electrice în curent alternativ.

4. AUTOMATIZAREA TRIAJELOR

— Probleme de exploatare şi tehnico-economice privind triajele automatizate.

— Automatizarea comenzii frînelor de cale.

— Frîne de cale cu comandă electronică.

— Cîntărirea electronică a vagoanelor.

— Măsurarea gradului de umplere a liniilor de destinaţie.

— Măsurarea vitezei vagoanelor prin radar.

— Radiocomunicaţii pentru triaje.

— Televiziunea în triaje : probleme de automatizare a comenzii videocaptoare.

— Folosirea radioului pentru telecomenzi în triaje.

— Programarea trierii.

— Folosirea maşinilor electroncie în automatizarea triajelor.

— Detectarea cutiilor de unsoare calde.

V. Electrificarea căilor ferate

1. LOCOMOTIVE ELECTRICE

— Locomotive electrice pentru sistemul de curent alternativ monofazat 50 Hz (în special cu ignitroane şi redresoare cu siliciu).

— Rame şi vagoane motoare electrice.

— Frînarea reostatică şi recuperativă.

— Exploatarea şi întreţinerea locomotivelor electrice.

2. INSTALAŢII FIXE

— Substaţii de tracţiune, posturi de secţionare, puncte de legare în paralel.

— Linia de contact (construcţii, echipare, protecţie, exploatare, întreţinere).

— Automatizarea şi telemecanizarea instalaţiilor fixe de tracţiune electrică.

— Alimentarea căilor ferate electrice din reţele şi sisteme trifazate.

— Exploatarea şi întreţinerea instalaţiilor fixe de tracţiune electrică (substaţii, linie de contact etc.).

3. ALTE PROBLEME

— Influenţa curentului de tracţiune electrică asupra construcţiilor şi instalaţiilor învecinate (instalaţii S.C.B., instalaţii de telecomunicaţii, conducte de gaze şi petrol, linii electrice de joasă tensiune etc.).

— Iluminatul staţiilor de pe secţiile cu tracţiune electrică.

— Folosirea cablului radio pentru telecomunicaţii feroviare şi pentru centralizare dispecer pe linia electrificată.

VI. Probleme de cercetări, proiectări, construcţii

1. CERCETĂRI ŞI STUDII

— Metode noi de exploatare şi cercetare.

— Introducerea de noi materiale, combustibili şi lubrifianţi.

— Protejarea contra agenţilor chimici şi fizici a instalaţiilor, materialului rulant şi lucrărilor de artă feroviare.

— Introducerea de metode noi de încercare a materialelor, lucrărilor de artă, materialului rulant şi de ridicare a caracteristicilor acestora.

2. PROBLEME DE EXECUŢIE ŞI PROIECTARE LA CONSTRUCŢIILE PENTRU EXPLOATARE

— Clădiri în staţii.

— Lucrări de artă.

— Instalaţii de exploatare.

VII. Probleme economice şi de planificare

— Îmbunătăţirea indicatorilor de calitate în transportul feroviar.

— Reducerea preţului de cost şi a cheltuielilor.

— Probleme de mijloace circulante (accelerare, supranormative, imobilizări etc.).

— Finanţarea activităţii de transport (exploatare, reparaţii capitale, lucrări capitale, venituri locale).

— Probleme de productivitate a muncii şi de pregătire a cadrelor.

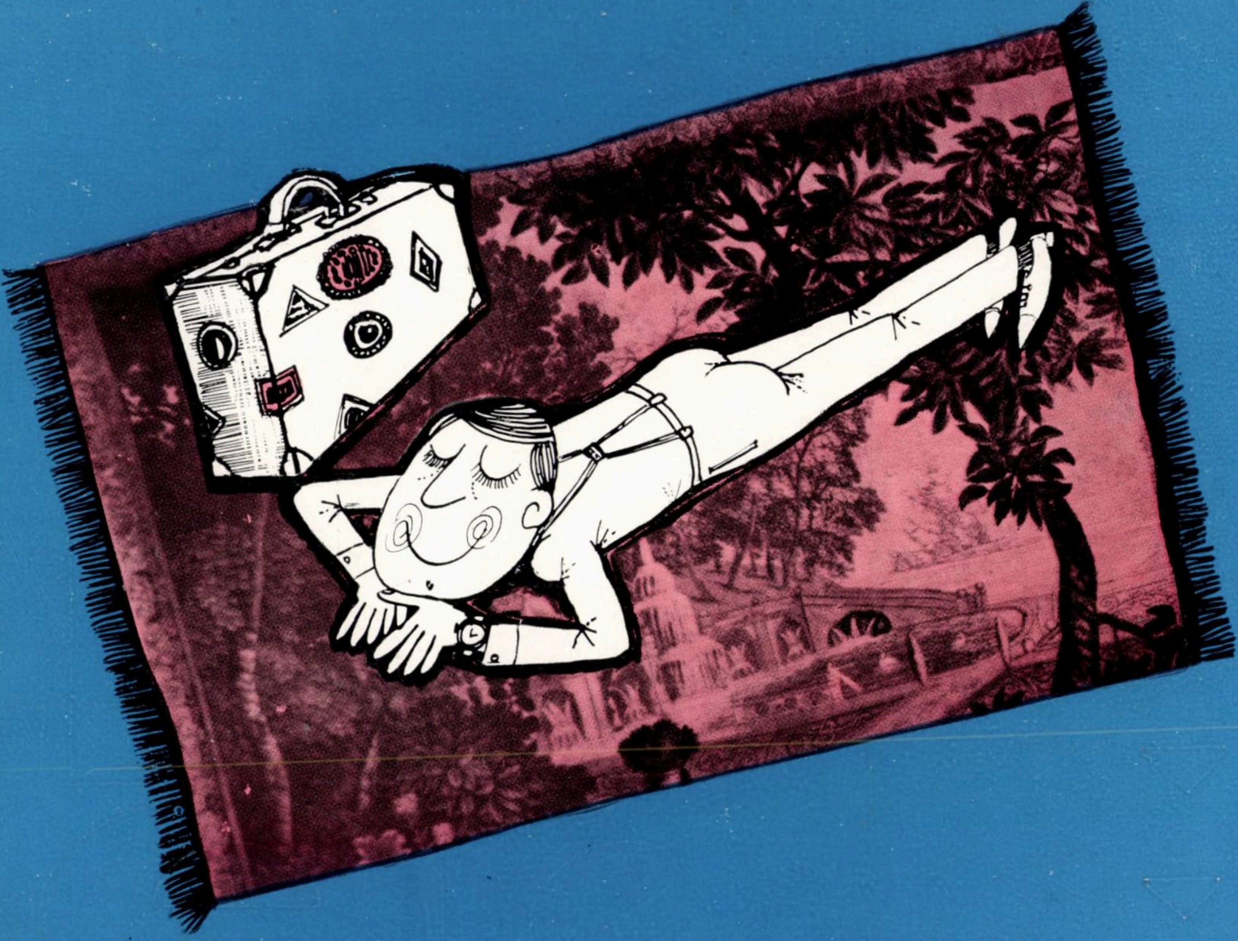
— Utilizarea maşinilor electronice în calculele tehnico-economice.

— Coordonarea între diferitele mijloace de transport.

— Mecanizarea operaţiunilor financiare şi de evidenţă.

— Controlul financiar intern (disciplina financiară, eficienţa controlului şi metode de control, fermitatea controlului).

ORSZÁGOS MŰSZAKI KÖNYVTÁR ÉS DOKUMENTÁCIÓS KÖZPONT 1883



călătoriţi confortabil şi ajungeţi
odihnit la destinaţie folosind:

AGOANELE DE DORMIT C.F.R

CFR
asigură
transportul
mărfurilor
perisabile
cu:

1967 MÁJ 26

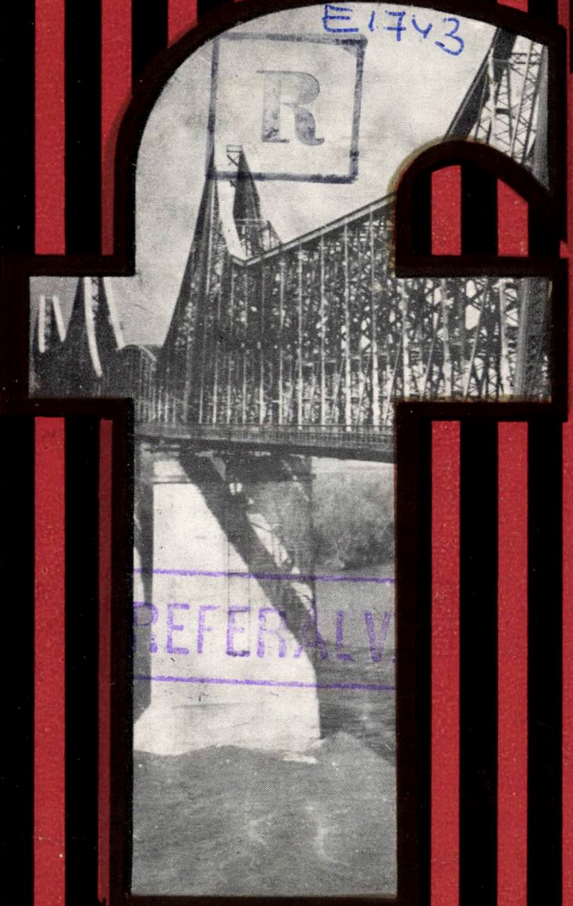
vagoanele refrigerente

Mărfurile își păstrează calitățile naturale de prospețime și frăgezime

REVISTA CĂILOR FERATE
Anul XV ★ nr. 2 ★ februarie
BUCUREŞTI

2
1967

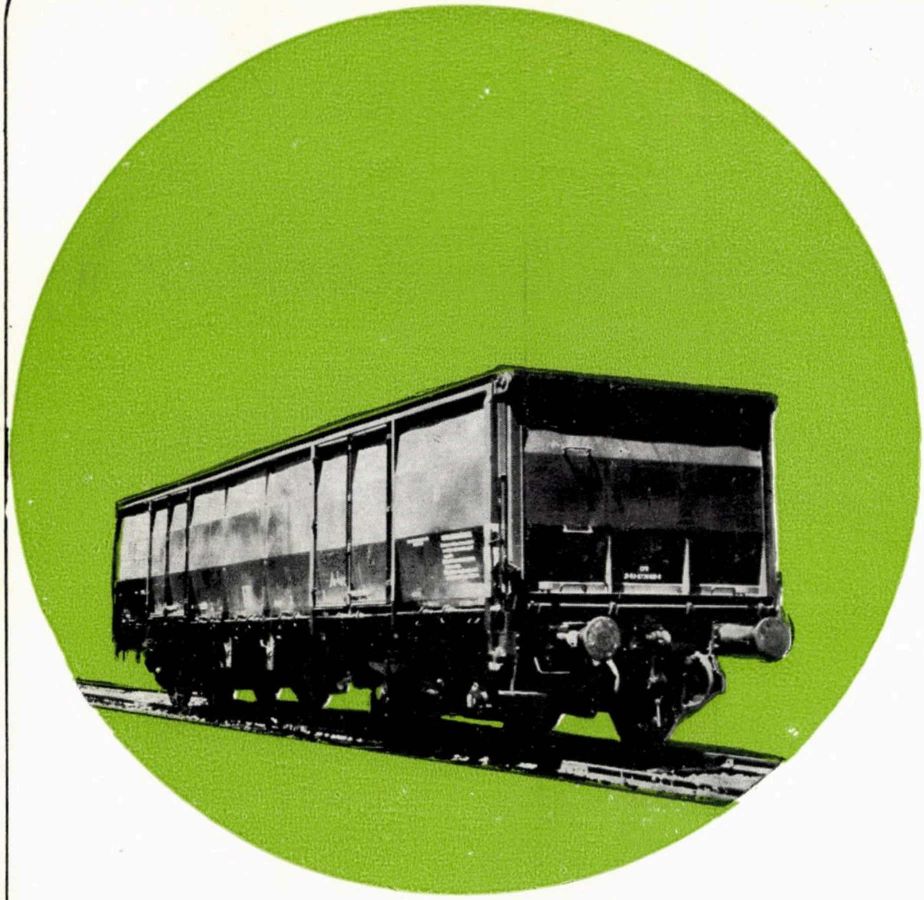
E1743



R

REFERALV

REVISTA CĂILOR FERATE



K_u^{asfw}

VAGOANE MODERNE AUTODESCĂRCĂTOARE DE MARE CAPACITATE

Transportul mărfurilor de masă de diferite sortimente este asigurat prin vagoane moderne autodescărcătoare de mare capacitate seria K_u^{asfw}

E 1743
R
...ÁGOS MŰSZAKI KÖNYVTÁR ÉS DOKUMENTÁCIÓS KÖZPONT 1983

REVISTA CĂILOR FERATE

REDACŢIA: BUCUREŞTI
CALEA GRIVIŢEI Nr. 193 B
RAIONUL „30 DECEMBRIE"
TELEFON 18.25.75

ANUL XV
Nr. 2
februarie 1967

SUMAR

Pag.

PROBLEME — STUDII — REALIZĂRI

- Probleme actuale ale instalaţiilor de acţionare asupra vitezei trenului, de E. GEORGESCU 65
- Despre îmbunătăţirea organizării circulaţiei vagoanelor de coletărie, de I. SĂCĂLUŞ 72
- Contribuţie la studiul liniilor de garaj, de D. IONESCU şi S. FOTEA 77
- Defecte interne care au dus la ruperea unor şine în cale, de ECAT. POP şi ST. POPESCU 84
- Metodă de determinare a influenţei intensităţii curentului de mărfuri asupra preţului de cost pe o secţie de remorcare, de G. LELESCU 89
- Elemente pentru calculul parametrilor principali şi al dimensiunilor de bază la proiectarea unei locomotive diesel hidraulice, de GH. NICHITA 96

PROTECŢIA MUNCII

- Cercetări şi măsuri în legătură cu influenţa şi combaterea zgomotelor 104
- Siguranţa funcţionării mecanismelor cu clichet. . 106

TEHNICA FEROVIARĂ PESTE HOTARE

- Preîncălzirea motoarelor diesel şi menţinerea lor în stare caldă. 107
- Tehnica nouă la Căile ferate federale germane 110
- Construcţia vagoanelor de marfă — probleme actuale şi de viitor 112
- Încălzirea vagoanelor destinate traficului pe distanţe scurte 114
- Cercetările la Căile ferate japoneze 115
- Oficiul central al transporturilor internaţionale pe căile ferate (O.T.C.I) 117
- Aspecte ale transportului suburban de masă . . 118

PROGRESE ŞI PERSPECTIVE 119

ACTUALITĂŢI TEHNICE 122

LUCRĂRI APĂRUTE ÎN C.D.P.T. ÎN SEMESTRUL II/1966 125

PREZENTĂRI DE ARTICOLE 127

Indicații redacționale

Articolele trimise spre publicare Revistei Căilor Ferate trebuie să trateze în special probleme strîns legate de activitatea diferitelor sectoare ale transportului feroviar (metode și procedee noi de muncă, inovații, îmbunătățiri și simplificări, realizări deosebite în legătură cu calitatea producției și cu scăderea prețului de cost, explicarea unor măsuri tehnico-organizatorice etc.).

Articolele mai mici de 15 pag. (de maximum 30 de rînduri fiecare, inclusiv figurile, tabelele etc.) se publică în ordinea sosirii lor de la avizarea favorabilă. Articolele mai mari vor fi înapoiate autorilor pentru scurtare sau publicate după posibilități.

Manuscrisele vor fi redactate într-un stil clar și dactilografiate la două rînduri, pe hîrtie velină sau semivelină.

Fiecare articol trebuie să fie însoțit de rezumatul respectiv (8—10 rînduri dactilografiate).

O atenție deosebită trebuie dată scrierii formulelor și folosirii terminologiei tehnice, care nu trebuie să se abată de la cea prevăzută în STAS-uri, Lexiconul tehnic român, Dicționarul politehnic, instrucțiile de serviciu etc.

Fotografiile care însoțesc manuscrisul trebuie să fie clare, să prezinte contraste de alb și negru și să ilustreze perfect ideile din text.

Desenele pot fi în creion, tuș, ozalid etc. cu singura condiție de a fi clare și corecte.

Trebuie indicat în text locul ocupat de figurile respective, iar titlurile și legendele figurilor vor fi scrise pe ultima pagină a manuscrisului, sub forma unui borderou de figuri.

Atît lucrările originale, cît mai ales traducerile, recenziile sau prelucrările trebuie să aibă indicată bibliografia folosită.

Toate manuscrisele vor fi semnate cu numele real al autorului, arătîndu-se și unitatea unde lucrează.

Articolele care nu vor îndeplini condițiile de mai sus vor suferi întîrzieri în apariție sau nu vor fi publicate.

Articolele, notele și informațiile sînt remunerate conform tarifului republican pentru publicațiile periodice.

ORSZÁGOS MŰSZ DOKUMENTÁCIÓS KÖNYVTÁRA

SOMMAIRE

GEORGESCU, E. : **Problèmes actuels des installations de guidage automatique sur la vitesse du train.**

L'auteur expose les tendances actuelles dans la technique des installations de commande sur la vitesse des trains. Il insiste sur le guidage automatique et sur les systèmes de commande de type continu.

Revista Căilor Ferate, Bucureşti, 1967, No. 2 (fev.)

SĂCĂLUŞ, I. : **Pour améliorer l'organisation de la circulation des wagons de détail.**

L'auteur propose une organisation du trafic des colis de détail ayant à la base le renoncement au système des wagons colectifs de section, la concentration du trafic dans un nombre réduit de gares et l'introduction des trains rapides de détail.

Revista Căilor Ferate, Bucureşti, 1967, No. 2 (fev.)

IONESCU, D. et FOTEA, S. : **Contributions à l'étude des voies de garage.**

L'accroissement des entreprises à voie de garage pose des problèmes importants pour l'administration des Chemins de Fer Roumains. L'auteur expose dans le présent article quelques aspects de ces problèmes et propose des sollutions.

Revista Căilor Ferate, Bucureşti, 1967, No. 2 (fev.)

POP, E. et POPESCU, ST. : **Défauts internes qui ont conduit à la rupture des rails en voie.**

En étudiant 64 ruptures de rail les auteurs tirent des conclusions sur les causes qui les produisent et sur les mesures de prévention.

Revista Căilor Ferate, Bucureşti, 1967, No. 2 (fev.)

LELESCU, G. : **Méthode pour déterminer l'influence de l'intensité du courant de marchandises sur le prix de revient pour une section de remorquage.**

L'auteur présente une méthode pour le calcul du prix de revient sur une section de remorquage tenant compte de l'influence de l'intensité du courant de marchandises.

Revista Căilor Fierate, Bucureşti, 1967, No. 2 (fev.)

NICHITA, GH. : **Éléments pour le calcul des paramètres principaux et des dimensions de base à la projection d'une locomotive Diesel hydraulique.**

L'auteur présente les méthodes de calcul utilisées à l'usine ,,23 August'' de Bucarest pour la projection des locomotives Diesel hydrauliques.

Revista Căilor Ferate, Bucureşti, 1967, No. 2 (fev.)

СОДЕРЖАНИЕ

GEORGESCU, E. : **Актуальные вопросы установок, регулирующих автоматически скорость поезда.**

Рассматриваются тенденции встреченные в настоящее время в технике установок, регулирующих скорость поезда. Автор настаивает на автоматическом управлении и на системах постоянного влияния.

Revista Căilor Ferate, Bucureşti, 1967, № 2 (фев.)

SĂCĂLUŞ, I. : **По вопросу об улучшении движения вагонов с мелкими отправками.**

Предлагается организация перевозки мелких отправок на основе упразднения системы участковых вагонов с мелкими отправками, сосредоточения перевозок в ограниченном числе станций и введения скорых поездов мелких отправок.

Revista Căilor Ferate, Bucureşti, 1967, № 2 (фев.)

IONESCU, D. и FOTEA, S. : **Вклад по изучению вопроса подъездных путей.**

Большой рост числа предприятий с подъездными путями поднимает для Р.Ж.Д. вопросы большой важности. В статье указываются некоторые аспекты этих вопросов и предлагается ряд решений.

Revista Căilor Ferate, Bucureşti, 1967, № 2 (фев.)

POP, E. и POPESCU, ST. : **Внутренние неисправности, которые привели к поломке отдельных рельсов в пути**

По изучении 64 поломок рельсов делается заключение по поводу соответствующих причин и по мероприятиям для их предупреждения.

Revista Căilor Ferate, Buculeşti, 1967, № 2 (фев.)

LELESCU, G. : **Метод определения влияния густоты грузового потока на себестоимость на отдельном участке тяги.**

Предлагается метод определения себестоимости по отдельному участку тяги , принимая во внимание влияние густоты грузового потока.

Revista Căilor Ferate, Bucureşti, 1967, № 2 (фев.)

NICHITA, G. **Элементы расчета главных показателей и основных размеров при проектировании тепловоза с гидравлической передачей.**

Приводятся методы расчета, примененные на заводе ,,23 Августа '' в Бухаресте для проектирования тепловозов с гидравличесой передачей.

Revista Căilor Ferate, Bucureşti, 1967, № 2 (фев.)

INHALT

GEORGESCU, E.: **Gegenwärtige Probleme des selbsttätigen Antriebseinrichtungen für die Beeinflussung der Fahrgeschwindigkeit der Züge.**

Es werden die Entwicklungsbestrebungen besprochen, die heute in der Technik der Einrichtungen für die Beeinflussung der Fahrgeschwindigkeit der Züge anzutreffen sind. Es werden besonders die selbsttätige Führung, sowie die Beeinflussungssysteme kontinuierlicher Art hervorgehoben.

Revista Căilor Ferate, Bucureşti, 1967, No. 2 (Febr.)

SĂCĂLUŞ, I.: **Über die Verbesserung der Organisierung des Wagenumlaufs für Stückgüter.**

Es wird eine Organisierung der Stückgutbeförderung vorgeschlagen darauf gestützt, dass auf das System der Streckensammelwagen verzichtet wird, dass der Stückgutverkehr auf eine kleine Anzahl von Bahnhöfen zusammengezogen wird und dass Eilzüge für Sammelgüter eingeführt werden.

Revista Căilor Ferate, Bucureşti, 1967, No. 2 (Febr.)

IONESCU, D. und FOTEA, S.: **Beiträge zum Studium der Industriegleise.**

Das grosse Wachstum in der Anzahl von Industriebetrieben mit Anschlussgleisen stellt den rumänischen Eisenbahnen wichtige Probleme. In dem Aufsatz werden einige Gesichtspunkte dieser Probleme dargelegt und eine Reihe von Lösungen vorgeschlagen.

Revista Căilor Ferate, Bucureşti, 1967, No. 2 (Febr.)

POP, E. und POPESCU, ST.: **Materialschäden die Schienenbrüche im Gleise verursacht haben.**

Aus der Untersuchung von 64 Schienenbrüchen werden Schlussfolgerungen über die jeweiligen Ursachen gezogen, sowie über die notwendigen Verhütungsmassnahmen.

Revista Căilor Ferate, Bucureşti, 1967, No. 2 (Febr.)

LELESCU, GH.: **Eine Methode für die Bestimmung des Einflusses des Güterstroms auf den Kostenpreis einer Zugförderungsstrecke.**

Es wird ein Verfahren vorgelegt für die Bestimmung des Kostenpreises auf einer Zugförderungsstrecke, mit Rücksicht auf den Einfluss der Intensität des Güterstroms.

Revista Căilor Ferate, Bucureşti, 1967, No. 2 (Febr.)

NICHITA, GH.: **Elemente für die Berechnung der Hauptparameter und der grundlegenden Abmessungen beim Projektieren einer diesel-hydraulischen Lokomotive.**

Es werden die in den „23 August" - Werken in Bukarest für die Projektierung der dieselhydraulischen Lokomotiven angewandten Berechnungsverfahren dargelegt.

Revista Căilor Ferate, Bucureşti, 1967, No. 2 (Febr.)

CONTENTS

GEORGESCU, E.: **Actual problems presented by the installations of automatic operation, on the train speed.**

The tendencies met at present in the technique of the installations used for acting on train speed. The article insists upon the automatic operation and influence systems of continuous type.

Revista Căilor Ferate, Bucureşti, 1967, No. 2 (Feb.)

SĂCĂLUŞ, I.: **On the improvement of the traffic organization of parcel delivery waggons.**

A proposal for a new organization of the parcel delivery traffic based on the renunciation to collective waggons, on traffic concentration within a reduced number of stations and on the introduction of fast trains for parcel delivery.

Revista Căilor Ferate, Bucureşti, 1967, No. 2 (Feb.)

IONESCU, D. and FOTEA, S.: **Contributions to the study on siding lines.**

The great increase of enterprises having their own siding lines gives the Rumanian Railways important problems. The article deals with some aspects connected to this problem and proposes a series of solutions.

Revista Căilor Ferate, Bucureşti, 1967, No. 2 (Feb.)

POP, E. and POPESCU, ST.: **Internal failures that led to some rail breaking.**

From the study of 64 breaking of rails, the authors draw several conclusions on their causes and give solutions for avoiding them.

Revista Căilor Ferate, Bucureşti, 1967, No. 2 (Feb.)

LELESCU, G.: **A method for determining the influence of goods flow intensity on the cost price on a drawing section.**

A method for determining the cost price within drawing section taking into account the influence of goods flow intensity.

Revista Căilor Ferate, Bucureşti, 1967, No. 2 (Feb.)

NICHITA, GH.: **Elements for calculating the main parameters and the basic dimensions in the design of a hydraulic diesel locomotive.**

The presentation of the different calculation methods used at the plant „23 August" in Bucharest, for designing hydraulic diesel locomotives.

Revista Căilor Ferate, Bucureşti, 1967, No. 2 (Feb.)

PROBLEME
STUDII
REALIZĂRI

ORSZÁGOS MŰSZAKI KÖNYVTÁR DOKUMENTÁCIÓS KÖZPONT

Probleme actuale ale instalaţiilor de acţionare asupra vitezei trenului

ing. **Emil GEORGESCU**
Cercetător ştiinţific principal
Institutul de cercetări căi ferate — Bucureşti

Prin instalaţii de acţionare asupra trenului se înţeleg acele instalaţii de cale şi de tren capabile să urmărească parţial sau integral procesul de conducere a trenului şi să intervină, într-o măsură mai mare sau mai mică, în comanda dispozitivelor de tracţiune şi de frînare ale trenului. După modul în care intervin, aceste instalaţii se împart în două clase : *autostopurile* şi *instalaţiile de conducere automată a trenului.*

Autostopul este o instalaţie capabilă să aplice o frînare de urgenţă, adică o frînare rapidă, care, o dată declanşată, nu poate fi anulată. Condiţia aplicării frînării de urgenţă poate să fie neconfirmarea vigilenţei de către mecanic (instalaţie de vigilenţă) sau depăşirea vitezei prescrise (instalaţie de control al vitezei trenului). Uneori instalaţiile de vigilenţă sînt completate cu semnalizare automată pe locomotivă.

Instalaţiile de control al vitezei trenului sînt evident superioare celor de vigilenţă. Astfel, în primul caz, mecanicul este constrîns să respecte viteza prescrisă, în timp ce în cel de-al doilea caz el poate conduce trenul oricum, dacă a apăsat pe maneta de vigilenţă.

Primele instalaţii de acţionare asupra trenului au folosit sistemul punctual de influenţare ; interacţiunile dintre echipamentul de cale şi cel de pe locomotivă aveau loc numai în unele puncte ale căii, la anumite distanţe înaintea semnalelor de pe cale. S-au încercat mijloace de influenţare din cele mai diverse : mecanice, optice, acustice, radioactive, electrice şi electromagnetice, dar numai acestea din urmă s-au folosit pe scară largă.

Deşi au permis realizarea unor instalaţii remarcabile, cum sînt cele de control al vitezei trenului, sistemele punctuale de influenţare prezintă două mari neajunsuri. Astfel, informaţia asupra schimbării condiţiilor de circulaţie nu poate fi transmisă trenului imediat ce se produce, ci numai atunci cînd trenul ajunge la un nou punct de informare ; în cazul controlului de viteză acest lucru introduce constrîngeri inutile în circulaţie.

Pe de altă parte, o instalaţie de tip punctual nu poate avea o siguranţă prea ridicată în funcţionare. Dacă un punct de informare dispare, îşi pierde proprietăţile de influenţare sau captoarele de pe locomotivă devin insensibile, întreg sistemul rămîne inactiv, fără ca acest lucru să fie semnalizat.

Efectele acestor neajunsuri pot fi reduse cu atît mai mult cu cît se măreşte numărul punctelor de influenţare de pe cale, dar acest procedeu este cel puţin neeconomic. Mult mai avantajos se dovedeşte sistemul continuu de influenţare ; pentru transmiterea permanentă a informaţiilor între echipamentul de pe cale şi cel de pe locomotivă se utilizează şinele, conductoare suplimentare, mijloace radio sau ghiduri de unde.

Cu ajutorul sistemelor de influenţare de tip continuu s-au construit autostopuri atît pentru controlul continuu al vitezei cît şi pentru controlul vigilenţei. În acest din urmă caz însă, posibilităţile oferite de sistemul continuu sînt destul de prost folosite. Tendinţa actuală este de a se realiza instalaţii de conducere automată a trenului, o dată cu perfecţionarea mijloacelor de transmitere.

CONDUCEREA AUTOMATĂ A TRENULUI

Operaţiile pe care le execută mecanicul şi pe care trebuie să le execute instalaţia de conducere automată sînt ilustrate în diagrama funcţională din fig. 1. Mai întîi, conform livretului de mers, trenul trebuie să se afle la ore precise în anumite puncte ale liniei (staţii, halte, posturi de mişcare etc.). La trecerea printr-un asemenea punct se determină, pe baza amplasamentului real, timpul teoretic, în blocul *1*, care în cazul conducerii manuale este livretul de mers.

Timpul teoretic se compară, în blocul *2*, cu timpul real, citit pe orologiu, şi, după cum trenul este timpuriu sau întîrziat, se comandă reducerea sau sporirea vitezei. Astfel, blocurile *1-4* formează un circuit închis de reglare (buclă).

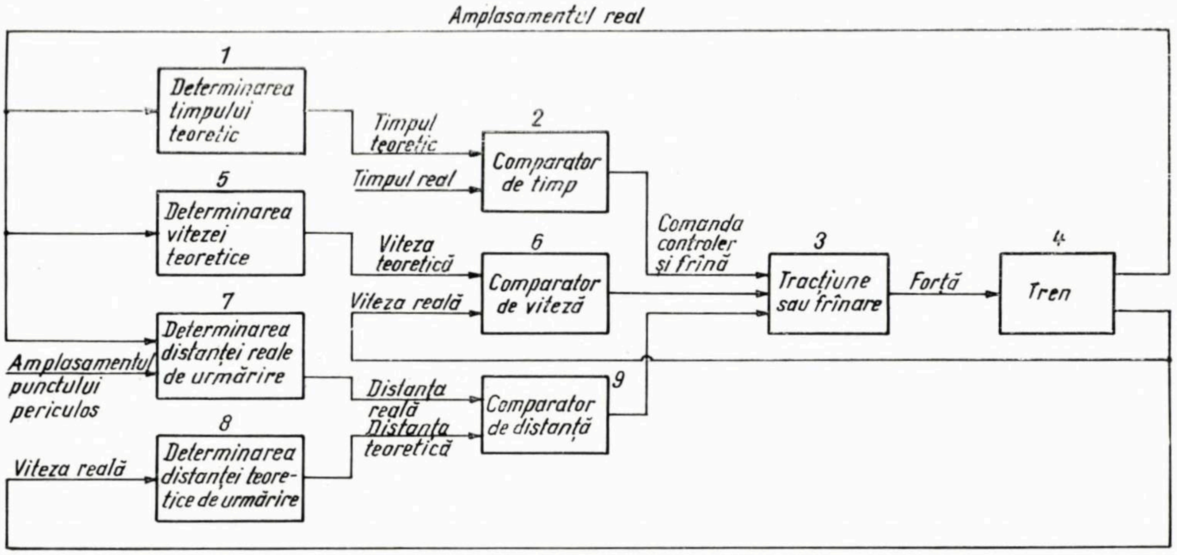

Amplasamentul real
1
Determinarea timpului teoretic
5
Determinarea vitezei teoretice
7
Determinarea distanței reale de urmărire
8
Determinarea distanței teoretice de urmărire
Amplasamentul punctului periculos
Viteza reală
Timpul teoretic
Timpul real
2
Comparator de timp
Viteza teoretică
Viteza reală
6
Comparator de viteză
Distanța reală
Distanța teoretică
9
Comparator de distanță
Comanda controler și frînă
3
Tracțiune sau frînare
Forță
4
Tren

Fig. 1. *Diagrama funcțională a reglării complete a mersului unui vehicul motor*

Asemănător, blocurile *5-6-3-4* și blocurile *7-8-9-3-4* formează alte două circuite închise de reglare, avînd ca obiect respectarea vitezei prescrise și, respectiv, menținerea distanței față de trenul din față la o valoarea superioară distanței de frînare. Rezultă trei comenzi, care pot fi aplicate dispozitivelor de tracțiune și frînare. Din motive de siguranță se aplică întotdeauna comanda cea mai restrictivă.

Instalația de conducere automată s-ar putea construi în așa fel ca valorile reale ale timpului, vitezei și amplasamentului să fie determinate prin măsurători pe locomotivă. În același timp, valorile teoretice ale acelorași trei mărimi vor trebui calculate sau extrase dintr-un program introdus în prealabil în echipamentul de pe locomotivă.

Amplasamentul punctului periculos trebuie transmis din cale. Modul în care se determină și se transmite această valoare depinde foarte mult de complexitatea și organizarea echipamentului de pe cale și, totodată, condiționează în cel mai înalt grad performanțele instalației de conducere automată.

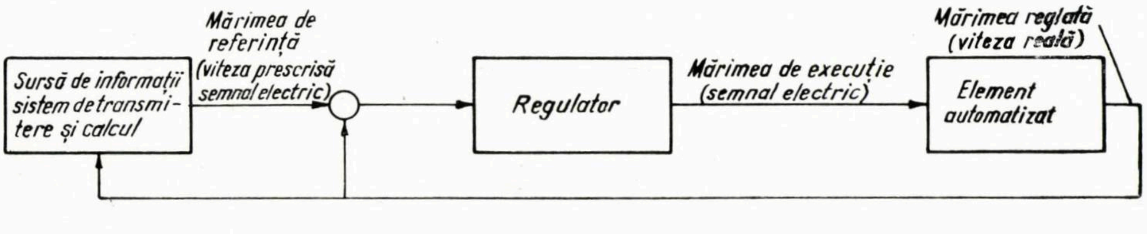
În anumite condiții, cele trei comparații care se execută conform diagramei funcționale — timp, viteză și distanță de urmărire — pot fi înlocuite printr-una singură (fig. 2.). De asemenea, dacă între echipamentul de pe cale și cel de pe locomotivă există un sistem de transmitere bilateral, atunci o parte din echipamentul de calcul și programare poate fi amplasată pe sol.

În mod obișnuit, mărimea reglată este viteza; privită din acest punct de vedere, instalația de conducere automată reprezintă un sistem de reglare automată a vitezei trenului. Viteza teoretică are rolul mărimii de referință, fiind oferită în fiecare clipă de către un sistem de transmitere și calcul. Elementul automatizat cuprinde întreg sistemul de tracțiune și frînare al trenului.

Regulatorul este un element de calcul, analogic sau numeric, care, ținînd seama de variațiile vitezei prescrise și ale celei reale, aplică elementului automatizat comanda potrivită pentru a aduce viteza reală cît mai aproape de viteza prescrisă.

Spre deosebire de alte sisteme de reglare automată, în cazul de față nu se cere o precizie prea mare; în schimb, stabilitatea și siguranța în funcționare trebuie să fie cît mai ridicate. În mod special se cere ca sistemul să asigure respectarea vitezei maxime admise pe întreg parcursul (inclusiv în punctele de oprire: $V_m = 0$).

Fig. 2. *Schema-bloc a unui sistem de reglare automată a vitezei*


Mărimea de referință
(viteza prescrisă semnal electric)
Sursă de informații sistem de transmitere și calcul
Regulator
Mărimea de execuție
(semnal electric)
Mărimea reglată
(viteza reală)
Element automatizat

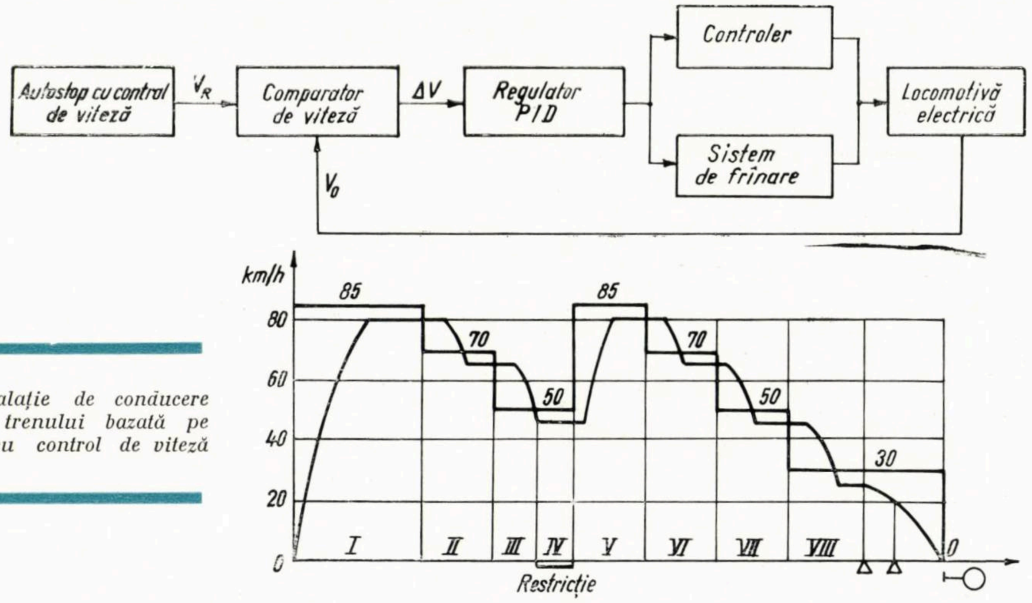


Fig. 3. *Instalație de conducere automată a trenului bazată pe un autostop cu control de viteză*

INSTALAȚII CU CONTROL AL VITEZEI ÎN TREPTE

O metodă simplă de a obține conducerea automată a trenului constă în adăugarea unor dispozitive de reglare a vitezei la un autostop cu controlul continuu, în trepte, al vitezei. Autostopul realizează respectarea vitezei maxime, la un mare grad de siguranță, în timp ce conducerea efectivă a trenului este realizată de dispozitivele de reglare a vitezei, cărora nu li se cere un grad de siguranță excesiv putînd fi mai simple și mai puțin costisitoare.

Autostopul cu control continuu al vitezei folosește de obicei circuitele de cale codate. În acest scop este suficient să se aranjeze în așa fel ca trenul să se îndrepte întotdeauna către echipamentul de alimentare a circuitului de cale iar oscilația transmisă de acesta să se codifice în conformitate cu indicația semnalului următor.

De obicei se transmit cîteva coduri, care reprezintă trepte de viteză maximă admisă la semnalul din față. Drept criteriu de cod se pot utiliza : frecvența curentului de alimentare ; frecvența de modulație a curentului de alimentare, care devine astfel undă purtătoare ; frecvența, durata, faza sau numărul impulsurilor modulatoare ale aceleiași purtătoare etc.

Recepția informației este asigurată de două bobine captoare amplasate pe locomotivă în dreptul șinelor. Valoarea necesară a curentului în șine este asigurată prin șuntarea acestora de către prima osie a locomotivei. Orice schimbare a indicației semnalului este transmisă pe locomotivă într-un timp foarte scurt. Pe de altă parte, aparatura decodificatoare se construiește astfel ca neprimirea informației din cale să fie asimilată cu informația cea mai restrictivă. Aceasta conferă autostopului un grad ridicat de siguranță în funcționare, deoarece orice defect în sistemul de transmitere, cu efect de întrerupere, este imediat sesizat ca indicație de restricție maximă.

Problema cea mai dificilă în instalațiile cu circuite de cale codate este determinarea amplasamentului punctului periculos sau a distanței de urmărire. Pe de o parte, aplicînd frînarea de urgență, nu trebuie să se permită depășirea semnalului pe oprire, chiar în cazul cel mai defavorabil, adică pentru drumul de frînare cel mai lung și distanța de bloc cea mai scurtă. Dar distanțele de bloc sînt destul de diferite (de la 1 000—1 200 m pînă la 2 000—2 500 m) iar respectarea cerinței de mai sus ar duce la aplicarea prea timpurie a frînării, pe sectoarele BLA lungi. Problema revine deci la micșorarea erorii de măsurare a distanței de urmărire.

Una din soluțiile posibile ar fi completarea instalațiilor de pe cale cu dispozitive amplasate la fiecare semnal, care să informeze trenul asupra lungimii sectorului BLA din față. Folosind dispozitive necomutabile nu se poate însă transmite informația asupra întregii distanțe de urmărire, atunci cînd aceasta se întinde peste mai multe sectoare de bloc. În afară de aceasta, soluția mai prezintă dezavantajul că gradul total de siguranță în funcționare scade, deoarece informația asupra lungimii sectorului este punctală, prin natura sa.

O altă soluție ar fi construirea blocului de linie automat cu distanță fixă între semnale, dar și aceasta prezintă unele dezavantaje. Astfel, nu orice distanță între stații se poate împărți într-un număr întreg de sectoare de o anumită lungime și atunci ar trebui acceptate unele erori. Pe de altă parte, adoptarea unei distanțe fixe între semnalele BLA conduce evident la scăderea capacității de tranzit a liniei. Totuși, soluții de această natură s-au încercat și se mai încearcă.

Una din încercările făcute la Căile ferate japoneze (fig. 3) folosește ca viteză teoretică

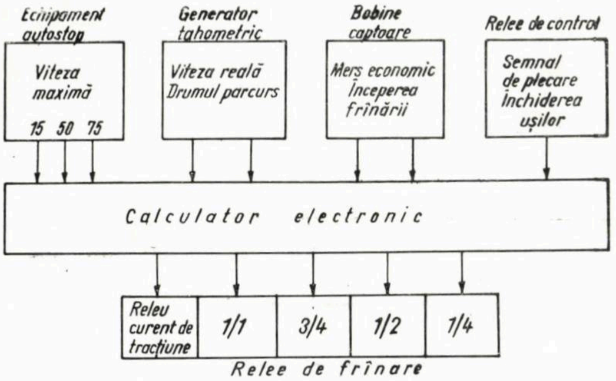


Fig. 4. *Conducerea automată a trenului cu ajutorul unui calculator electronic și al unei instalații de autostop*

o valoare cu 5 km/h mai mică decît viteza maximă transmisă autostopului. Instalația cuprinde un comparator de viteze și un regulator PID (proporțional, integral, diferențial), ale cărui constante au fost alese prin încercări asupra preciziei și stabilității sistemului de reglare a vitezei. Dacă acesta se defectează și viteza reală depășește viteza maximă autostopul aplică frînarea de urgență.

O încercare asemănătoare s-a făcut la metroul din Stockholm (fig. 4). Cele trei indicații de viteză maximă (15,50 și 75 km/h) transmise din cale, împreună cu celelalte informații oferite de alte dispozitive (viteza reală, drumul parcurs, comenzile de mers economic sau aplicarea frînării și controlul închiderii ușilor) sînt introduse într-un calculator electronic care comandă curentul de tracțiune și alege treapta de frînare. Calculatorul are cîteva reglaje manuale, compensarea uzurii roților, compensarea condițiilor de aderență scăzute, introducerea unui program pentru orele de vîrf etc. Nedepășirea vitezei maxime este asigurată de autostop.

Mărimea de referință (viteza teoretică) se poate introduce și sub formă de program, cu ajutorul unei benzi perforate. Într-o asemenea instalație, încercată la Căile ferate japoneze, antrenarea benzii se face ritmic, pentru fiecare unitate de drum parcurs. Pe bandă sînt înscrise viteza teoretică și timpul corespunzător, pentru două tipuri de program, unul normal și altul de recuperare a întîrzierii.

Procedeul are dezavantajul că banda-program trebuie schimbată sau reajustată atunci cînd locomotiva își schimbă sensul de mers, face mișcări de manevră, părăsește itinerarul programat etc.

CONTROLUL CONTINUU AL VITEZEI TRENULUI CU AJUTORUL BUCLEI DE LINIE

Pentru a permite circulația trenurilor cu viteze foarte mari (pînă la 200 km/h), căile ferate din R.F.G. au construit experimental o instalație pentru controlul continuu al vitezei trenului. Instalația se remarcă prin folosirea unui sistem de transmitere bilateral de mare capacitate și prin determinarea cu o precizie ridicată a amplasamentului trenului urmăritor.

Pe tabloul de bord al locomotivei sînt afișate indicațiile „viteza maximă admisă la țintă", „distanța pînă la țintă", „viteza reală a vehiculului" și „viteza momentană teoretică". Prin „ținte" se înțeleg punctele periculoase aflate în fața trenului, în dreptul cărora trenul va trebui să aibă o viteză limitată sau să oprească. În rîndul țintelor intră semnalele de stație sau BLA care indică oprire, începuturile secțiunilor cu limitare de viteză și restricțiile de viteză.

Folosirea circuitelor de cale pentru transmiterea informațiilor ar fi dezavantajoasă; proprietățile electrice inferioare ale căii limitează viteza și distanța de transmitere a informației. De aceea în instalația de față se folosește o buclă de linie compusă din două conductoare pozate în lungul șinelor.

La fiecare 100 m cele două conductoare se schimbă între ele, punctele de încrucișare astfel obținute împărțind întreaga buclă în segmente egale. Cu ajutorul acestei bucle și al unui sistem de bobine captoare instalate pe locomotivă se asigură atît transmiterea de informații din cale spre tren și invers, cît și localizarea fină a trenului.

La trecerea peste punctele de încrucișare, oscilația recepționată pe locomotivă își schimbă faza, de fiecare dată cu 180°. Impulsurile care rezultă folosesc atît la corectarea măsurătorii tahometrice a drumului parcurs, cît și la emiterea de către echipamentul de tren a unui mesaj. Recepționarea acestui mesaj de către un post central echivalează cu informația că trenul a mai avansat cu un segment de 100 m.

În instalația de la postul central (fig. 5) există un calculator electronic înzestrat cu un simulator de linie. Acesta este un fel de registru de deplasare, compus dintr-un număr de celule egal cu numărul segmentelor buclei. Cînd trenul intră pe primul segment al buclei și emite primul impuls, prima celulă a simulatorului de linie trece în starea „ocupat". Pe măsură ce trenul avansează și emite mesaje despre ocuparea succesivă a segmentelor buclei, starea de ocupare se deplasează, afectînd pe rînd celulele simulatorului.

Funcționarea postului central este, în linii mari, următoarea. Un generator de tact antrenează numărătorul *1* pentru apel selectiv și numărătorul *2* de segmente libere, care avansează simultan. Numărătorul *1* explorează celulele simulatorului de linie și sesizează țintele și trenurile înregistrate. În dreptul fiecărei celule ocupate de o țintă, numărătorul *1* comandă numărătorului *2* reînceperea numărării (de la zero) și face să se imprime în codificator viteza la țintă corespunzătoare.

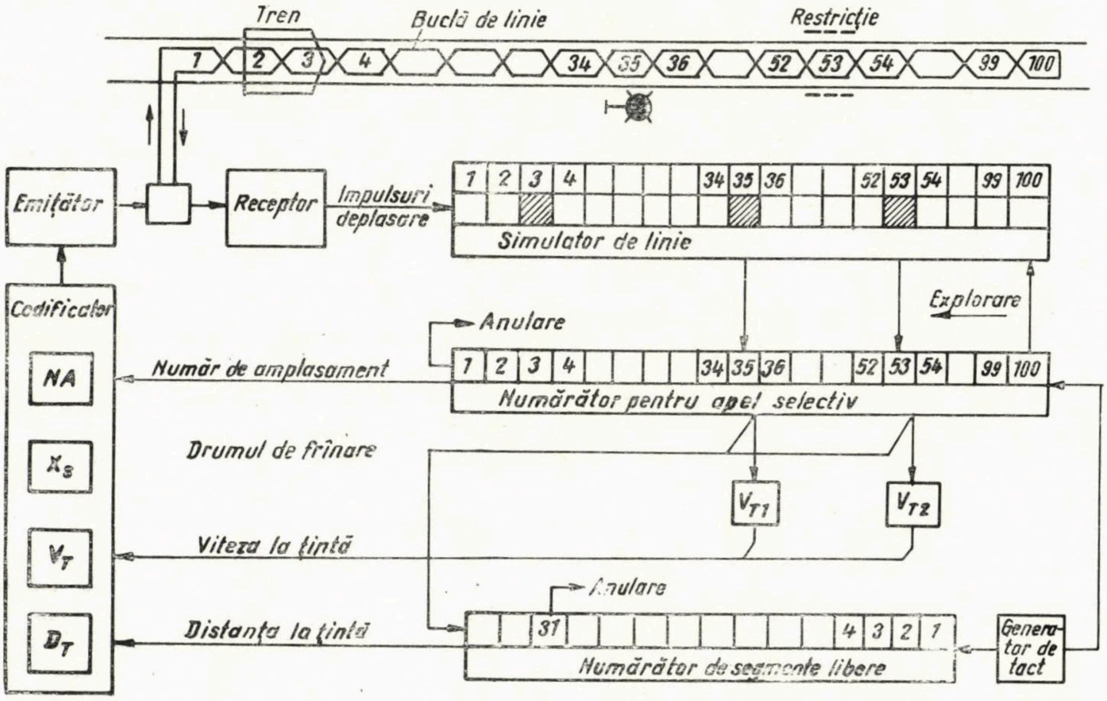

Tren
Buclă de linie
Restricție
1
2
3
4
34
35
36
52
53
54
99
100
Emițător
Receptor
Impulsuri deplasare
Simulator de linie
Codificator
NA
X_s
V_T
D_T
Anulare
Explorare
Număr de amplasament
Numărător pentru apel selectiv
Drumul de frînare
V_{T1}
V_{T2}
Viteza la țintă
Anulare
Distanța la țintă
31
4
3
2
1
Numărător de segmente libere
Generator de tact

Fig. 5. *Principiul de lucru al instalației de control continuu al vitezei prin intermediul buclei de linie*

În dreptul fiecărei celule ocupate de un tren, numărătoarele se opresc și codificatorul emite în linie un mesaj de cod. După aceasta, explorarea continuă pînă la epuizarea celulelor și apoi se reia de la capăt.

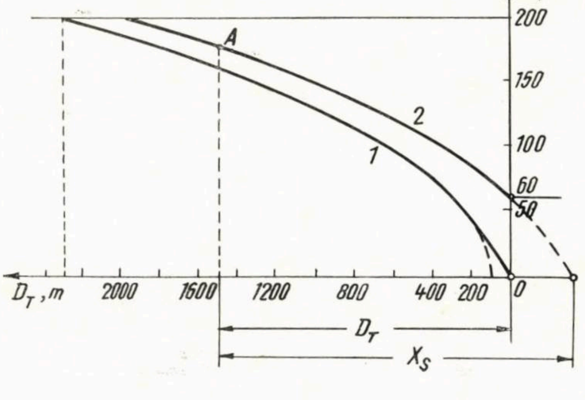
Mesajul de cod cuprinde mai multe informații. Numărul de amplasament *NA* citit pe numărătorul *1* în momentul opririi corespunde numărului segmentului pe care se află trenul și folosește ca indicativ de apel selectiv. Numai instalația trenului aflat pe acest segment decodifică mesajul. Distanța la ținta D_T citită pe numărătorul *2* și viteza la țintă V_T imprimată în codificator în momentul cînd explorarea ajunsese la celula ocupată de țintă folosesc pentru afișare pe bordul locomotivei și pentru calculul lui X_s. Acesta din urmă reprezintă drumul de frînare rămas, de pe o curbă de frînare standard, calculată cu o decelerație de serviciu de 0,7 m/s^2.

Dacă viteza la țintă ar fi egală cu zero (curba *1* — fig. 6), atunci drumul de frînare rămas X_s ar fi egal cu distanța la țintă. Dacă însă viteza la țintă este diferită de zero (curba *2* — fig. 6), atunci drumul de frînare rămas este mai mare și anume cu o lungime egală cu aceea cu care trebuie deplasată înainte originea curbei de frînare standard pentru a o intersecta cu verticala țintei, la o ordonată egală cu viteza la țintă (în cazul de față 60 km/h). Instalația de pe locomotivă cunoscînd drumul de frînare rămas și dispunînd de o curbă de frînare standard, calculează viteza instantanee prescrisă V_p.

Mesajul de cod în șine constă dintr-o suită de 56 de simboluri binare de cîte 0,001 s fiecare, conținînd informațiile de mai sus și altele mai puțin importante, precum și rezerve pentru informații suplimentare. De asemenea, mesajul mai cuprinde un număr de impulsuri necesare detectării erorilor de transmisie. Transmiterea se face prin modularea în impulsuri a unei frecvențe purtătoare de 30 kHz. Trenul recepționează circa 18 mesaje de cod pe secundă.

Instalația de pe locomotivă este prevăzută cu un sistem de autostop care intervine atunci cînd curba de frînare standard este depășită. Mai întîi, un sistem de avertizare optică-acustică îl invită pe mecanic să ia măsuri de frînare. Dacă acesta nu reduce viteza se aplică o frînare

Fig. 6. *Calculul drumului de frînare rămas (X_s) cu ajutorul curbei de frînare standard*



de urgență, în așa fel ca trenul să se înscrie încă pe curba frînării de urgență, calculată cu o decelerație de 0,9 m/s^2. Este evident că obținerea conducerii automate cu ajutorul instalației de față este destul de simplă ; este suficient să se introducă un regulator a cărui mărime de referință să fie tocmai viteza prescrisă.

Instalația prezentată mai sus este probabil cea mai bună realizare actuală în acest domeniu. Printre avantajele sale se numără următoarele. Controlul continuu al vitezei trenului permite circulația la viteze ridicate în condiții de siguranță foarte bune. Localizarea fină a trenului contribuie la sporirea capacității de tranzit a liniei. Prin folosirea acestei instalații se menține în funcție blocul de linie automat și pe această bază se poate organiza un trafic mixt (trenuri cu viteze foarte diferite), fără a fi necesară echiparea tuturor trenurilor.

Instalația se pretează la dezvoltări ulterioare : conducere complet automată, sporirea informațiilor transmise de către tren postului central (numărul trenului, viteza etc.), sporirea comunicațiilor cu trenul, inclusiv telefonie, introducerea comenzii automate a trenurilor în grup etc.

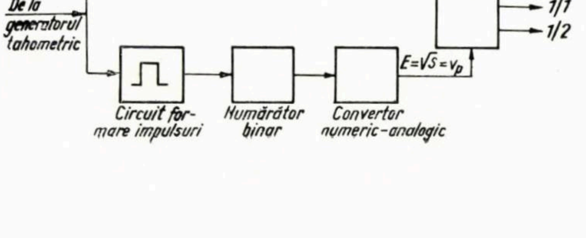
Dintre neajunsurile instalației reținem : vulnerabilitatea conductoarelor care formează bucla de linie, dificultățile legate de extinderea sistemului la toate liniile stațiilor intermediare și drumul relativ lung pe care-l parcurge informația din cale și pînă la tren.

OPRIREA TRENULUI LA PUNCT FIX

Instalațiile de reglare automată a vitezei trenului sînt capabile să conducă trenul cu o viteză apropiată de cea prescrisă și chiar să-l oprească înaintea unui semnal care indică oprire. Acesta este și cazul opririi în stație, în fața unui semnal de ieșire care ordonă oprirea. Operația de garare trebuie făcută însă cu mare precizie, după o curbă viteză-spațiu dinainte programată. Această curbă poate fi trasată de dispozitive speciale amplasate fie pe tren fie pe sol.

Un sistem simplu de trasare pe tren a fost încercat la Căile ferate japoneze. Mărimea de referință este rezistența citită la cursorul unui potențiometru special, al cărui ax este antrenat de către una din osiile vehiculului, prin intermediul unei transmisii mecanice.

Fig. 7. *Dispozitiv de oprire la punct fix cu trasarea electronică a curbei de frînare*


Detector
Comparator
$E=v_R$
Frînare
1/1
1/2
De la generatorul tahometric
$E=\sqrt{S}=v_p$
Circuit formare impulsuri
Numărător binar
Convertor numeric-analogic

La metroul din Stockholm funcționează un interesant sistem de oprire la punct fix cu trasare electrică pe vehicul (fig. 7). Un generator tahometric amplasat în capătul unei osii motoare furnizează impulsuri de curent continuu a căror frecvență este proporțională cu viteza reală a trenului. Sistemul este declanșat de o buclă de inducție punctală. Impulsurile de la generatorul tahometric, prin intermediul unui circuit de formare, se aplică unui numărător binar. Acesta are înscris un număr inițial, corespunzător distanței de la bucla de declanșare pînă la punctul de oprire dorit, din care se scad impulsurile primite de la circuitul de formare.

În acest fel, numărul citit la ieșirea numărătorului corespunde întotdeauna distanței rămase pînă la punctul de oprire. Un convertor numeric-analogic transformă acest număr într-o tensiune care reprezintă rădăcina pătrată a distanței rămase, adică viteza prescrisă V_p în punctul respectiv. Aceasta este comparată cu tensiunea care reprezintă viteza instantanee, reală, V_R a vehiculului, furnizată de un redresor. Pe această bază se alege una din cele două trepte de frînare disponibile.

Sistemele de trasare de pe sol a curbei-program se bazează pe transmiterea către tren a unor acțiuni (impulsuri) succesive, furnizate de elemente amplasate la distanțe din ce în ce mai mici. În acest fel se descrie parabola viteză-spațiu.

Un alt dispozitiv de oprire la punct fix cu program pe sol este cel folosit la metroul din Londra. Pentru transmiterea indicațiilor de viteză se folosesc emițătoare de ordine, punctale. Un asemenea emițător (fig. 8 *b*) cuprinde un oscilator propriu care furnizează tensiunea necesară excitării unui amplificator de putere ; acesta, prin intermediul unui transformator coborîtor, alimentează o porțiune de șină lungă de aproximativ 3 m. Un numărător binar comandă un circuit-poartă care lasă să treacă numai cîte 127 de perioade, alternate cu pauze de aceeași durată.

În instalația de pe vehicul (fig. 8 *a*), primul front al unei suite de 127 de perioade declanșează, printr-un circuit de pornire, un numărător acționat de impulsurile furnizate de un generator tahometric, a căror frecvență este proporțională cu viteza reală. În același timp, cele 127 de impulsuri captate din cale acționează un al doilea numărător binar. Cel de-al 127-lea impuls provoacă, printr-un circuit anume destinat, oprirea primului numărător. În urma acestui proces, primul numărător are înregistrate un număr de impulsuri mai mare, egal sau mai mic decît 127, după cum viteza reală a fost mai mare, egală sau mai mică decît cea

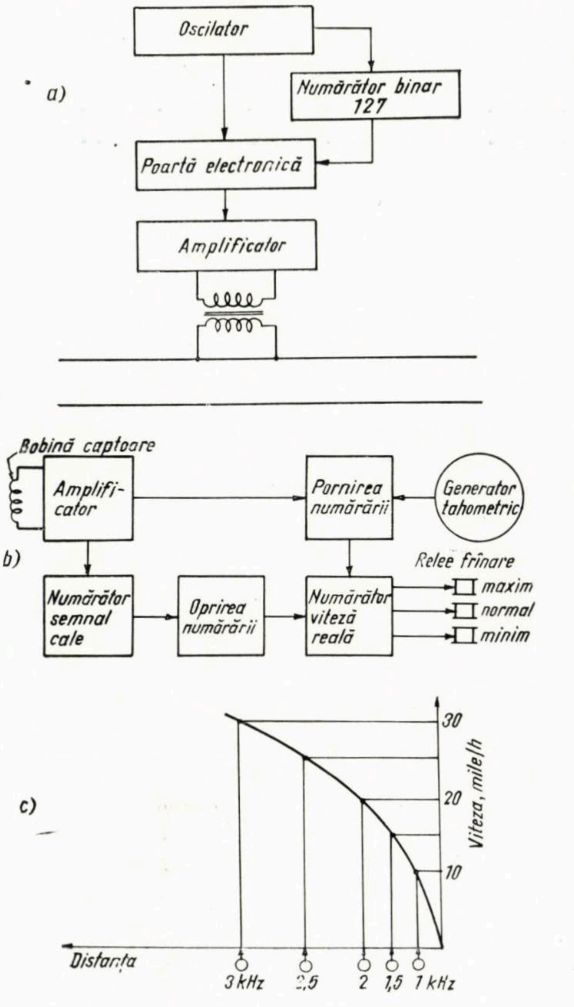

a)
Oscilator
Numărător binar 127
Poartă electronică
Amplificator
Bobină captoare
Amplificator
Pornirea numărării
Generator tahometric
b)
Relee frînare
maxim
normal
minim
Numărător semnal cale
Oprirea numărării
Numărător viteză reală
c)
30
20
10
Viteza, mile/h
Distanța
3 kHz
2,5
2
1,5
1 kHz

Fig. 8. *Dispozitiv de oprire la punct fix cu program pe cale*
a – calculator pe locomotivă; *b* – emițător de ordine; *c* – curbă de frînare cu amplasarea emițătoarelor de ordine

ordonată. Pe baza acestui criteriu se alege una din cele trei trepte de frînare: maximă, normală sau minimă.

De-a lungul parcursului de oprire sînt înșirate mai multe emițătoare de ordine cu frecvențe decrescătoare: 3,5 kHz, 3 kHz, . . ., 1 kHz, ordonînd vitezele de 35 mile/h *), 30 mile/h, . . ., 10 mile/h. Distanțele de amplasare ale emițătoarelor de ordine corespund curbei program (fig. 8, *c*).

În dreptul fiecărui emițător de ordine se repetă operația de control al vitezei și comanda frînării, așa cum a fost descrisă mai sus.

Un alt mijloc interesant de trasare de pe sol a curbei de oprire a fost experimentat la metroul din Paris. Un conductor instalat între șine trece de pe o parte pe alta a axei căii (fig. 9), avînd un pas proporțional cu viteza prescrisă. Conductorul este parcurs de un curent cu frecvența de 150 Hz, iar cîmpul electromagnetic produs de acesta influențează alternativ cele două bobine captoare de pe vehicul.

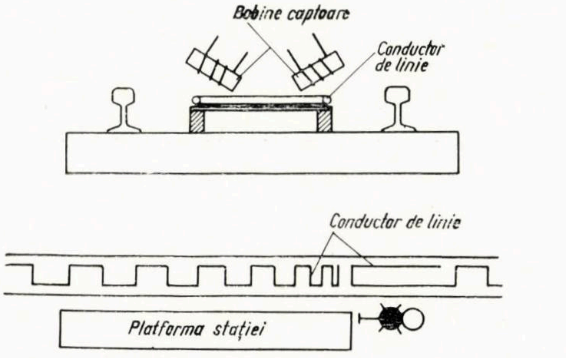

Bobine captoare
Conductor de linie
Conductor de linie
Platforma stației

Fig. 9. *Dispozitiv de oprire la punct fix cu conductor de linie cu pas variabil*

În instalația de pe tren un sistem de orologerie precis eliberează impulsuri la intervale egale de timp. Sistemul de reglare a vitezei acționează în scopul de a face ca aceste impulsuri să coincidă cu trecerile conductorului de linie de pe o parte pe alta. Pentru conducerea trenului la oprire în punctul dorit este suficient să se micșoreze treptat pasul conductorului de linie astfel ca acesta să descrie curba-program de oprire.

CONCLUZII

Tendințele actuale în tehnica instalațiilor de acționare asupra trenului s-ar putea rezuma astfel. Se urmărește realizarea unei automatizări cît mai complete a conducerii trenului, dar se prevede menținerea unui supraveghetor uman în cabina de conducere.

Se preconizează, de asemenea, ca soluțiile care se adoptă să țină seamă de viitoarea integrare a instalațiilor de conducere automată a trenului în automatizarea complexă a procesului de transport feroviar.

BIBLIOGRAFIE

1. DELL, R., MANSER, A.: *La conduite automatique des trains de voyageurs sur le London Transport.* In: Bulletin mensuel de l'AICCF. Cybernétique et électronique (Belgia), 2, 1965, nr. 5, mai.
2. KAWANABE, H.: *Running test of PID automatic train operation device.* In: Quarterly Report of the Railway Technical Research Institute of the Japanese National Railways (Japonia), 4, 1963, nr. 1, martie.
3. KEKONIUS, O., KALBERG, N.: *Automatic pilot developed to run subway trains in Stochkolm.* In: Railway Signaling and Communications (SUA), 58, 1965, nr. 7, iulie.
4. LUDDECKE, C.: *Die linienzugbeeinflussung für Schnellfahrten der Deutsche Bundesbahn.* In: Signal und Draht (R.F.G.), 57, 1965, nr. 2, februarie.
5. PATRASSI, A.: *La conduite automatique des trains notamment sur les chemins de fer metropolitains.* In: Bulletin mensuel de l'AICCF, Traction électrique (Belgia), 1962, nr. 11, noiembrie.
6. PIERICK, K. *Méthodes de réalisation de la commande et du réglage des engins moteurs.* In: Bulletin mensuel de l'AICCF, Cybernetique et électronique (Belgia), 3, 1966, nr. 3, martie.

---

*) 1 milă = 1 608 m.

Despre îmbunătăţirea organizării circulaţiei vagoanelor de coletărie

Ing. **Iosif SĂCĂLUŞ**
Şeful serviciului exploatare comercială — Cluj

Realizarea programului de dezvoltare a economiei naţionale trasat de Congresul al IX-lea al P.C.R. face necesară sporirea corespunzătoare a capacităţii şi a vitezei de transport a mărfurilor pe căile ferate, dat fiind că volumul total al expediţiilor va creşte pînă în 1970 cu 55—60% faţă de 1965.

În acest scop, precum şi pentru îmbunătăţirea deservirii clientelei, are o mare însemnătate perfecţionarea sistemului de organizare a transporturilor de coletărie şi în containere.

Atacînd această importantă problemă şi analizînd diferitele ei aspecte, autorul a întocmit un studiu pe care l-a prezentat la Consfătuirea de la Timişoara (20—22 aprilie 1966) ţinută pe tema: „Metode noi de lucru în ramura comercială".

La baza studiului au stat curenţii de coletărie transportaţi în ambalaje şi containere culeşi de la 23 de staţii de pe raza Direcţiei regionale C.F.R. (D.R.C.F.) Cluj. Calculele au fost făcute pe valori medii zilnice, defalcate pe fel de marfă.

ANALIZA SITUAŢIEI ACTUALE

Pe raza D.R.C.F. Cluj sînt deschise pentru traficul de coletărie 158 de staţii şi 35 de halte comerciale, avînd diferite volume de lucru la coletărie, în funcţie de aşezarea lor geografică.

Faţă de numărul mare al punctelor deschise pentru acest trafic, numai 9 staţii execută traficul de containere.

Structura expediţiilor de coletărie, defalcate pe grupele planului de formare şi pe fel de marfă, a scos în evidenţă un specific aparte al unor raioane de reţea. Astfel, este caracteristic faptul că în raioanele unde se concentrează ramurile industriei extractive şi silvice, sosirile de mărfuri coletărie predomină faţă de predări, şi invers, în raioanele de concentrare a ramurilor industriei prelucrătoare, sosirile, în general, sînt predominate de volumul predărilor de transporturi de coletărie.

Reiese deci că direcţia curenţilor de mărfuri coletărie este adesea opusă direcţiei curenţilor de mărfuri de masă.

Analiza făcută a mai arătat că în cuprinsul D.R.C.F. Cluj volumul total de coletărie transportată în medie lunară este de 23 957 220 kg.

Această cantitate a fost transportată în:

— 1 080 de vagoane colective directe;

— 1 425 de vagoane colective cu descărcare în trepte;

—1 810 vagoane colective de secţie.

Distanţa medie de transport realizată a fost:

— pentru vagoanele colective directe — 326 km/vag.;

— pentru vagoanele colective cu descărcare în trepte — 290 km/vag.;

— pentru vagoanele colective de secţie — 60—100 km/vag.

Transportul coletăriei se face cu următoarele trenuri:

— vagoanele colective directe şi cu descărcare în trepte, în trenurile de coletărie compuse din vagoane colective (3 501—3 502);

— vagoanele colective directe, cu descărcare în trepte şi de secţie, cu trenurile de coletărie obişnuite (3 507—3 508, 4 501—4 502);

— vagoanele colective de secţie, cu trenurile locale de marfă (4 801—4 802, 3 955—3 958, 3 952—3 951, 3 981—3 982 etc.);

— unele expediţii de coletărie sînt transportate în vagoanele de bagaje ale trenurilor mixte şi ale curselor de persoane, pe secţiile de circulaţie unde nu circulă trenuri de coletărie sau trenuri locale de marfă.

Actuala circulaţie a trenurilor de coletărie şi a vagoanelor colective are influenţă negativă asupra graficului de circulaţie, din cauza vitezei reduse a trenurilor şi din cauza opririlor frecvente cu durate mari, uneori nejustificate, pentru încărcarea-descărcarea coletelor.

Astfel:

— viteza comercială medie de grafic a trenurilor de coletărie (tr. 3 501—3 502) a fost de 22,4 km/h;

— viteza comercială medie de grafic a trenurilor de coletărie cu vagoane colective de secţie a fost de 15,3 km/h;

— viteza comercială medie a vagoanelor colective de secţie în trenurile locale de marfă a fost de 7,3 km/h.

Menţionăm că, de fapt, viteza medie comercială a expediţiilor de coletărie este cu mult mai mică decît cea rezultată din calcule, din cauza nerespectării întocmai, pe teren, a planului de formare, a staţionării inutile în unele staţii a vagoanelor colective de secţie şi a reţinerii îndelungate şi nejustificate a coletăriei în multe magazii de tranzit.

Situaţia necorespunzătoare existentă a circulaţiei vagoanelor încărcate cu coletărie frînează în mod substanţial nu numai viteza de transport şi buna deservire a întreprinderilor beneficiare, ci şi posibilităţile de introducere masivă a mecanizării manipulaţiilor în magazii, a paletizării şi containerizării, lipsind, în acelaşi timp, căile ferate de posibilitatea de a face din magaziile de mărfuri întreprinderi mari de manipulare, bine utilate şi conduse pe principiul gospodăriei chibzuite.

DEZAVANTAJELE SISTEMULUI ACTUAL

Sistemul actual de organizare a circulaţiei vagoanelor şi a trenurilor de coletărie prezintă o serie de dezavantaje:

— numărul unităţilor deschise pentru primirea şi eliberarea transporturilor de coletărie în cuprinsul D.R.C.F. este foarte mare (158 de staţii şi 35 de halte comerciale), ceea ce complică şi îngreunează mult organizarea acestor transporturi fără manipulări pînă la staţia lor de destinaţie;

— deşi există un volum important de coletărie (798 574 kg/zi), numai 20% din acest volum se transportă în containere (16 083 kg/zi), în numai 9 staţii deschise pentru acest trafic;

— curenţii puternici de coletărie pe distanţe lungi (între 600 şi 800 km) nu sînt prelucraţi la nivelul posibilităţilor organizatorice existente;

— numărul vagoanelor colective directe şi al celor cu descărcare în trepte este încă mic în raport cu cantitatea de marfă coletărie transportată; distanţa medie de circulaţie a acestor vagoane, fără manipulări, este redusă;

— numărul vagoanelor colective de secţie este foarte mare (1 810 vag./lună) în raport cu volumul de coletărie transportat (500—2 000 kg/vag.), imobilizînd un număr important de vagoane, care ar putea fi folosite la transportul altor mărfuri;

— viteza comercială a trenurilor de coletărie precum şi a vagoanelor colective de secţie este redusă (media este de 15,3 km/h, respectiv 7,3 km/h);

— vagoanele colective directe, cu descărcare în trepte, şi cele de secţie staţionează foarte mult în staţii şi prin triaje, în mod nejustificat;

— vagoanele colective de secţie sînt detaşate deseori în staţii intermediare, în loc să fie încărcate şi descărcate cu şi de coletărie în timpul opririi trenului, fiind apoi duse mai departe a doua zi cu acesta sau cu LMS *), din staţie în staţie;

— urmărirea coletăriei şi avizarea fiind foarte dispersate, se fac defectuos, fără precizie şi cu întîrzieri;

— transportul coletăriei destinate staţiilor de pe linii secundare se face greoi, cu multe manipulări şi cu termene de transport ridicate;

— unele staţii formează vagoane colective directe cu cantităţi de marfă minime, ceea ce reduce mult încărcătura statică pe osie;

— numărul mare al mişcărilor de manevră cu vagoane colective de secţie reduce mult capacitatea de circulaţie a secţiilor, micşorează viteza comercială a trenurilor şi măreşte preţul de cost al transporturilor, făcîndu-le deosebit de neeconomicoase;

— manipulările ce se fac de către staţiile intermediare în vagoane colective de secţie, fără supraveghere şi îndrumare corespunzătoare, încalcă cele mai elementare reguli de etică profesională, provocîndu-se lipsuri, prisosuri, pierderi, avarieri, sustrageri, întîrzieri de expediţii de coletărie etc.;

— mulţi operatori RC redresează în prezent circulaţia (întîrzierile) trenurilor locale de marfă şi chiar a trenurilor de coletărie prin comprimarea sau chiar suprimarea opririlor necesare manipulaţiilor de coletărie, mărind în acest fel vechimea expediţiilor prin magazii sau purtînd expediţiile fără rost, dintr-un capăt în altul al secţiilor de circulaţie;

— din aceleaşi cauze (a lipsei de timp), unele vagoane colective de secţie nu sînt introduse la rampele magaziilor, iar coletele sînt aruncate între linii, la voia întîmplării, avariindu-se;

— sutele şi miile de reclamaţii îndreptăţite ale clientelei în privinţa expediţiilor de coletărie (întîrzieri, avarieri, pierderi, rătăciri etc.) îşi au, în bună parte, originea în cele de mai sus.

Desigur, unele din dezavantajele arătate par a fi de ordin subiectiv, generate de neglijenţe şi de nerespectarea reglementărilor existente. Realitatea este că, deşi au acest aspect, ele n-au putut fi înlăturate, cu toate insistenţele depuse, pentru că, în ultimă analiză, intrarea în ordine în actualul sistem de lucru, afectează, în majoritatea cazurilor, viteza comercială a trenurilor de marfă, rulajul, sarcina statică, tonajul pe tren, staţionarea la încărcare-descărcare şi alţi indicatori importanţi.

PROPUNERI PENTRU O NOUĂ ORGANIZARE A TRAFICULUI DE COLETĂRIE

Concentrarea transporturilor de coletărie. În prezent, expediţiile de coletărie, în cea mai mare parte, circulă pe calea ferată. Partea care revine transporturilor auto este deocamdată mică. Datorită cheltuielilor mari reclamate de operaţiile iniţiale şi finale, precum şi datorită slabei utilizări a capacităţii de încărcare a vagoanelor colective de secţie, preţul de cost pe distanţe mici (pînă la 40—80 km) al expediţiilor de coletărie este mult mai mare decît preţul de cost pe distanţe mijlocii (între 150 şi 400 km), lucru îndeobşte cunoscut, bine stabilit şi expus în tratatele de specialitate şi în presa feroviară*).

---

*) Locomotive de manevră de secţie *(Nota Red.)*.

*) Să se vadă, de exemplu, n-rul 8/1964 al revistei sovietice „Jeleznodorojnii transport".

Această situaţie creează condiţii economice favorabile pentru folosirea transportului auto pe distanţe relativ scurte, dînd în acelaşi timp şi posibilitatea concentrării primirii şi eliberării expediţiilor de coletărie în staţii mari.

Pentru introducerea sistemului de concentrare a transporturilor de coletărie în staţii mari, trebuie luate unele măsuri, în două etape :

— *Etapa I.* Crearea unor staţii colectoare pe distanţe mai reduse (30—50 km) şi mai ales acolo unde şoselele sînt paralele cu calea ferată (de preferinţă în staţii-reşedinţă de raioane) de unde, după acumulare cu ajutorul autocamioanelor, expediţiile de coletărie să fie transportate la staţiile cu magazii mari de refacere cu vagoane colective de secţie, cu opriri numai în staţiile colectoare, cu vagoane colective cu descărcare în trepte sau cu autocamioane de şină.

— *Etapa II.* Trecerea completă la sistemul de colectare a coletăriei numai în noduri de cale ferată unde există magazii mari corespunzătoare şi predarea tuturor expediţiilor pe raza de 50—75 km transportului auto.

În urma concentrării coletăriei în anumite staţii mari, se vor obţine cantităţi suficiente de marfă pe staţii de destinaţie, putîndu-se mări, în acest fel, numărul vagoanelor colective directe şi reduce numărul celor cu descărcare în trepte, mărind în acelaşi timp distanţa medie parcursă pe fel de vagon. Din calcule a reieşit că numărul vagoanelor colective directe va fi 2 580 faţă de 1 080 în prezent.

De asemenea, cîtimea vagoanelor colective cu descărcare în trepte va scădea la 1 158, de la 1 425 în prezent.

Distanţa medie de parcurs a vagoanelor colective directe va creşte la 376 km, de la 326 km, iar a vagoanelor colective cu descărcare în trepte la 315 km de la 290 km.

Prin noul sistem de concentrare a transportului coletăriei, vagoanele colective de secţie vor dispărea completamente. Ele şi-au pierdut de mult eficacitatea, întrucît pe distanţe scurte expediţiile auto au caracteristici cu totul superioare. Vagoanele colective de secţie au devenit, de multă vreme, sisteme perimate de lucru care frînează creşterea vitezei de circulaţie a transporturilor de coletărie şi a trenurilor pe secţiile respective, precum şi posibilităţile de mecanizare a lucrului în magazii.

Trenuri rapide de coletărie. Pentru îmbunătăţirea situaţiei preconizăm introducerea unor trenuri de coletărie cu viteze de circulaţie mari (70—100 km/h) şi cu opriri reduse (numai în staţiile cu magazii de refacere).

Aceste trenuri, datorită vitezei comerciale superioare, vor putea prelua o bună parte din transporturile masive de mesagerii, descongestionînd în acest fel trenurile de persoane, ridicînd viteza de circulaţie a mesageriilor şi a trenurilor de călători şi reducînd totodată preţul de cost la aceste transporturi.

Pentru a putea asigura o viteză de deplasare superioară la trenurile de coletărie preconizate, acestea vor trebui să aibă tonaje relativ reduse, distanţe de circulaţie mari, număr de vagoane corespunzător cerinţelor, puncte de oprire limitate, cantităţi de mărfuri pregătite din timp etc. Aceste caracteristici au fost studiate în lucrarea citată, determinîndu-se totodată separat rentabilitatea lor.

Trenul care înglobează toate caracteristicile de mai sus este *trenul rapid de coletărie* *). Din calcule reiese că acest tren este rentabil să fie îndrumat cu minimum 26—30 de vagoane, avînd în medie 600 t pe distanţa Oradea-Bucureşti prin Cluj-Sighişoara-Braşov cu opriri tehnice în cît mai puţine staţii, dar cu manipulări numai în Cluj, Teiuş, Sighişoara şi Braşov. Desigur, şi celelalte magistrale vor trebui dotate cu asemenea trenuri.

Folosirea raţională a tonajului trenului va fi asigurată prin cantităţile de coletărie şi mesagerie existente în staţiile D.R.C.F. Cluj.

Pentru a acoperi volumul de transporturi şi a satisface cererile din unele perioade de timp, este necesar a se stabili o garnitură de vară şi una de iarnă pentru trenul rapid de coletărie.

În sezonul de vară, trenul va circula de la staţia Satu Mare, asigurînd astfel transportul perisabilelor, fructelor şi al legumelor din această zonă pentru Capitală.

Trenul rapid de coletărie va fi compus din două părţi distincte :

— *Partea I* formată din 10—14 vagoane cu manipulaţie în parcurs a mărfurilor cu destinaţia Bucureşti, compusă din :

— 3-4 vagoane RCF (sau cu răcire mecanică) ;

— 5-7 vagoane acoperite, de mare volum, separate pe categorii de mărfuri şi pe staţii (fiecare staţie avînd cantitatea de vagoane repartizată prin diagrama trenului), aşa fel ca pentru staţiile cu oprire din parcurs ele să devină vagoane colective directe sau cu descărcare în trepte (inclusiv pentru staţia finală Bucureşti) ;

— 2-3 vagoane pentru containere.

— *Partea II*, formată din vagoane colective directe sau în trepte cu destinaţia Bucureşti sau unei alte staţii din parcurs, unde trenul are oprire.

---

*) Asemenea trenuri au mai circulat pe reţeaua C.F.R., primele rapide de coletărie fiind înfiinţate în anul 1929. Ele au funcţionat sub acest nume timp de cîteva decenii, conform unei organizări care a variat în timp, dar care a fost diferită de cea propusă aici. (*Nota Red.*).

Procesul tehnologic de lucru în cele trei staţii de oprire din parcurs va fi de 60—70′, conform cerinţelor.

Viitorul tren rapid de coletărie va avea o viteză comercială ridicată (de aproximativ 45 km/h), care va permite ca distanţa Oradea-Bucureşti (658 km) să fie acoperită în circa 15 ore.

Această viteză comercială se poate obţine prin introducerea în compunerea trenului numai a vagoanelor cu semnul S, înlesnindu-se atingerea vitezei maxime tehnice de 100 km/h.

Dacă se ia în considerare că pentru acumularea mărfurilor sînt necesare circa 18 ore (transportul de la întreprinderi la staţiile C.F.R.) iar pentru distribuire circa 12 ore, timpul de transport va fi de circa 45 de ore, în loc de 8—10 zile cît este termenul de transport tarifar al coletăriei pe distanţa Oradea-Bucureşti în situaţia actuală, fără să mai vorbim de desele şi nedoritele întîrzieri pe parcurs, cu urmările dăunătoare din prezent.

Simultan cu circulaţia trenului rapid de coletărie între Oradea şi Bucureşti, este necesară şi circulaţia trenurilor de coletărie pe majoritatea secţiilor de circulaţie, de pe raza D.R.C.F.

Procesul-tehnologic de lucru la aceste trenuri trebuie să se rezume numai la ataşări şi detaşări de vagoane colective complete în anumite staţii colectoare.

Aceste trenuri vor trebui să circule zilnic, la 2 sau la 3 zile, cu un tonaj de 350 tone, pe următoarele secţii de pe D.R.C.F. Cluj;

— Oradea—Teiuş cu opriri în Aleşd, Huedin, Cîmpia-Turzii, Războieni şi Aiud;

— Cluj—Ilva Mică—Iaşi, cu opriri în Gherla, Dej, Beclean pe Someş şi Salva;

— Baia Mare—Dej—Cluj, cu opriri în Ulmeni Sălaj şi Jibou;

— Oradea—Satu Mare, cu opriri în Săcuieni-Bihor, Valea lui Mihai şi Carei.

Opririle în staţiile arătate vor fi luate în considerare numai în etapa I de reorganizare a transporturilor de coletărie, urmînd ca în etapa II să se introducă şi pe aceste secţii de circulaţie trenuri rapide de coletărie, cu opriri pentru manipulare comercială numai în Dej, Satu Mare, Baia Mare şi Oradea, acestea fiind magaziile de concentrare unde coletăria va fi adunată cu ajutorul transportului auto.

Aceste trenuri vor circula numai în măsura în care se va putea asigura tonajul de 350 t/tren. În caz contrar, vagoanele colective complete şi cu descărcare în trepte vor fi aduse la legătura trenului rapid de coletărie de pe magistrală cu trenuri directe de marfă cu sudură strînsă.

Coordonarea CF-auto. Pentru realizarea sarcinilor propuse şi în scopul accelerării circulaţiei vagoanelor colective, trebuie asigurată o coordonare perfectă a activităţii între magaziile C.F.R. şi expediţiile auto, prin crearea în comune şi oraşe anume alese a unor puncte de colectare a expediţiilor de coletărie, de unde mărfurile se vor transporta la staţiile C.F.R. concentratoare cu autovehicule. În felul acesta vor fi asigurate cantităţile de coletărie necesare utilizării autocamioanelor, eliminîndu-se transportul neraţional al unor colete cu greutăţi mici cu autocamioanele pe drumuri de acces necorespunzătoare.

Pentru asigurarea concentrării expediţiilor de coletărie de către staţiile colectoare şi pentru dispersarea lor în zonele lor de influenţă, se pot adopta următoarele sisteme:

— prelungirea traseelor auto ale Expediţiei C.F.R. (E.C.) în afara centrelor colectoare pînă la distanţa de 60—70 km;

— crearea unei întreprinderi specializate în cadrul M.C.F. în acest scop.

În ambele ipoteze, autotransportul ar avea ca sarcină camionarea coletăriei de la şi la staţiile de colectare sau concentrare C.F.R. la şi de la punctele de colectare comunale ce se vor stabili.

Simplificarea formalităţilor scriptice. Rezerve importante de timp sînt imobilizate în operaţiile complexe de manipulare a documentelor comerciale (scrisori de trăsură, buletine de mesagerie etc.).

Pentru reducerea la minimum a timpului de aşteptare în vederea întocmirii şi manipulării documentelor de transport, s-a prevăzut ca colectarea transporturilor de coletărie să se facă pe baza unor formulare simple (file de transport, chitanţe-mandat etc.), iar după încărcarea vagoanelor, expediţiile să fie predate către calea ferată cu o singură formă de expediere (scrisoare de trăsură cumulativă şi un borderou de transport).

La destinaţie, eliberarea să se facă către expediţiile auto (E.C. sau D.R.T.A.) pe baza scrisorilor de trăsură cumulative, iar distribuirea coletăriei către destinatari să se efectueze pe baza borderourilor de transport anexate la aceste scrisori de trăsură şi eventual a documentelor primite de la expeditor (E.C. sau D.R.T.A.) de la predare în convolut, trimise direct către expeditorul de la destinaţie, fără să mai treacă prin resoartele C.F.R. În acest fel se va accelera considerabil circulaţia documentelor, eliminîndu-se şi deficienţele comerciale aferente.

Pentru a stimula expediţia (E.C. sau D.R.T.A.) să simplifice circulaţia documentelor în circuitul C.F.R. şi a se reduce preţul de cost, se impune introducerea unui nou tarif de taxare pentru asemenea transporturi, mai ieftin, eliminîndu-se din actualele baremuri cotele de taxe aferente cheltuielilor de regie şi manipulărilor multiple preluate de autotransport.

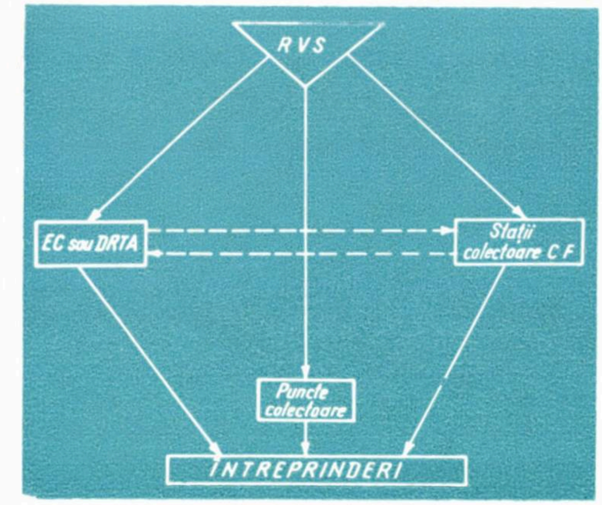


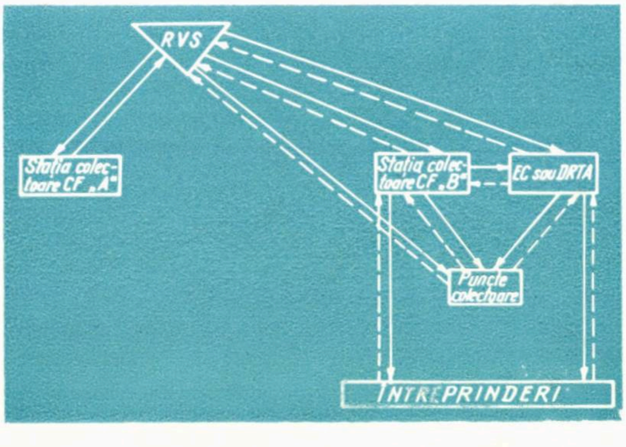
Fig. 1. *Legăturile dintre unitățile transportatoare pentru urmărirea realizării planului și dirijarea coletăriei*

Noul sistem de organizare a circulației vagoanelor colective impune o planificare precisă, cu respectarea termenelor și a sarcinilor de plan atît de către întreprinderi și expediții auto, cît și de către C.F.R. Desfășurarea în bune condiții a proceselor tehnologice de lucru în noile centre colectoare a coletăriei se va putea efectua numai dacă cantitățile de coletărie planificate au fost transportate în întregime și la timp, asigurîndu-se astfel folosirea capacității de încărcare a vagoanelor și a autovehiculelor.

Ciclul de transport al expedițiilor de coletărie în noul sistem de organizare este efectuat de mai multe unități (întreprindere-autotransport-C.F.R.). Aceasta impune crearea unui sistem centralizat de urmărire a desfășurării planului de transport.

Ca organe de urmărire a desfășurării planului de transport trebuie să fie fixate RVS-urile. Pentru a putea prelua această sarcină, este necesar ca ele să treacă și în subordinea serviciilor de exploatare comercială.

Fig. 2. *Legăturile dintre unități pentru asigurarea avizării coletăriei*



Pentru a putea face funcția de organ coordonator și urmăritor al transporturilor de coletărie, RVS-urile trebuie să aibă legături telefonice directe cu (fig. 1) :

— stațiile colectoare ale transporturilor de coletărie ;

— expedițiile de autotransport ;

— punctele colectoare comunale și orășenești.

În circulația trenului rapid de coletărie, RVS-urile vor avea un rol foarte important, acela de a asigura din timp cantitățile de coletărie necesare.

În noul sistem de organizare trebuie să se introducă și să se aplice un sistem de avizare adecvat și anume (fig. 2) :

— între stațiile colectoare, preavizarea și avizarea să se facă prin intermediul RVS-urilor ;

— de la stațiile colectoare către punctele de colectare și întreprinderi, prin telefoane.

Prin acest sistem de avizare se aduce întotdeauna anticipat la cunoștința predătorului, destinatarului și stației colectoare ora de prelucrare la predare sau de sosire a expediției de coletărie, asigurîndu-se timpul necesar organizării transportului.

AVANTAJELE ORGANIZĂRII PROPUSE

— Concentrarea traficului de coletărie în anumite stații (6 pe D.R.C.F. Cluj), ca urmare a predării traficului de coletărie pe distanțe scurte expedițiilor auto, permite reducerea la minimum a stațiilor pentru primiri și eliberări de coletărie, reducîndu-se astfel cheltuielile privind exploatarea magaziilor (personal comercial, instalații, consum de energie, întreținere etc.).

— Numărul redus de stații deschise traficului de coletărie va permite concentrarea cantităților de coletărie, creîndu-se, așa cum s-a arătat, posibilitatea sporirii numărului de vagoane colective directe și în trepte.

— Prin desființarea transportului coletăriei în vagoane colective de secție se eliberează un număr de 1 810 vagoane lunar, cu o capacitate de încărcare de 27 150 tone.

— Prin sporirea vitezei comerciale la trenurile rapide de coletărie de la 22,4 la 45 km/h se asigură executarea contractului de transport sub termenele prevăzute de tarif, cu influență favorabilă mai ales asupra transportului de mărfuri perisabile și de vietăți la distanțe mari.

— Prin sistemul propus se realizează o colaborare mai strânsă între întreprinderile de transport si clientelă, asigurîndu-se transportul coletăriei în timp minim și în condiții superioare.

(continuare în pag. 88)

Contribuție la studiul liniilor de garaj

Prof. ing. **Dumitru IONESCU**
Institutul politehnic București
Ing. **Sergiu FOTEA**
Serv. tehnic, Dir. gen. mișcare

Ca urmare a creșterii permanente a curenților de mărfuri pe calea ferată — consecință a dezvoltării continue a economiei naționale a țării noastre — s-au extins din ce în ce mai mult liniile de garaj racordate la rețeaua generală a căii ferate, preluînd în mare măsură funcția punctelor de încărcare-descărcare.

În principiu, proiectarea, amplasarea și racordarea liniilor de garaj la rețeaua generală de căi ferate trebuie să asigure atît pentru întreprinderea beneficiară cît și pentru calea ferată o desfășurare a activității simultane în condiții de perfectă autonomie și o eventuală corelare a acestor activități, în vederea realizării aceluiași scop : mișcarea cît mai rapidă a mărfurilor.

În lucrarea de față ne propunem să studiem principiile fundamentale cu privire la proiectarea, amplasarea și racordarea la rețeaua generală de căi ferate a liniilor de garaj, precum și rentabilitatea acestora.

Se știe că termenul *garaj* este de origine franceză și are semnificația de așezare, de punere la adăpost sau depozitare (în cazul nostru a vagoanelor).

Liniile de garaj se mai numesc și industriale.

I. CRITERII DE CLASIFICARE A LINIILOR DE GARAJ

Liniile de garaj se pot clasifica după mai multe criterii și anume :

1. **Din punct de vedere al volumului de lucru, în :**

a) linii de garaj cu activitate mică, pînă la 10 vagoane în 24 de ore ;

b) linii de garaj cu activitate medie, între 10 și 50 vagoane în 24 de ore ;

c) linii de garaj cu activitate mare, între 50 și 100 vagoane în 24 de ore ;

d) linii de garaj cu activitate specială, peste 100 vagoane în 24 de ore.

Pentru liniile de garaj din categoriile *a* și *b* este necesar să se facă un studiu tehnico-economic, din care să reiasă dacă linia de garaj respectivă este sau nu rentabilă.

Liniile de garaj din categoriile *c* și *d* satisfac cerințele curenților de mărfuri ale marilor întreprinderi industriale, spre exemplu Combinatul siderurgic Hunedoara, Combinatul metalurgic Reșița, Uzinele Republica, Uzinele 23 August, Uzinele Semănătoarea din București etc.

Liniile de cale ferată din interiorul acestor întreprinderi formează grupe de linii specializate, pentru care de multe ori este necesară construcția unor stații industriale.

2. **Din punct de vedere al locului de luare în primire-predare a vagoanelor.** Se consideră ca locuri de luare în primire-predare :

a) *Sabotul de deraiere,* care permite accesul la linia de garaj (fig. 1).

b) *Marca de siguranță a liniei* sau, cînd linia de garaj este asigurată printr-o linie de evitare, la vîrful macazului acesteia, în interiorul liniei (fig. 2).

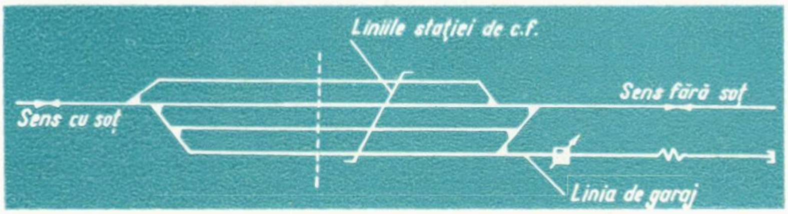
c) *Poarta întreprinderii.* Prin aceasta se înțelege un loc marcat convențional, recunoscut atît de calea ferată cît și de beneficiar, la limita de demarcație între porțiunea de linie construită pe terenul căii ferate și porțiunea de linie construită pe terenul întreprinderii. În foarte multe cazuri, această funcție o face poarta propriu-zisă a întreprinderii, asigurarea făcîndu-se tot prin linie de evitare și de cele mai multe ori prin sabot de deraiere (fig. 3).

d) *Antestația liniei de garaj.* Prin aceasta se înțelege o grupă de linii amplasată între stația de cale ferată și grupa de linii care servește propriu-zis la încărcarea-descărcarea mărfurilor.

Liniile din această grupă pot fi folosite de întreprindere și pentru :

— manevra cu grupuri de vagoane mai mici decît grupul adus din stație, deoarece poate exista imposibilitatea de a satisface încărcarea sau descărcarea întregului grup într-o singură repriză, sau întreprinderea, de regulă, posedă mijloace de tracțiune cu puteri mai reduse de cît cele ale căii ferate ;

Fig. 1. *Linie de garaj legată la grupa de linii din stație, asigurată prin sabot de deraiere*



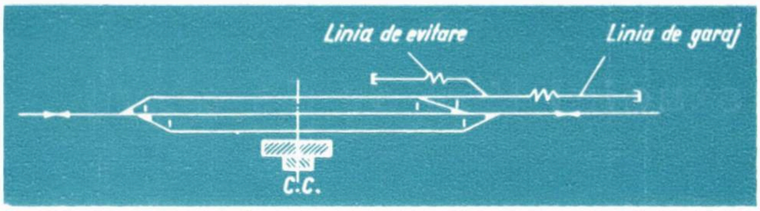


Fig. 2. *Linie de garaj legată la grupa de linii din staţie, asigurată prin linie de evitare*

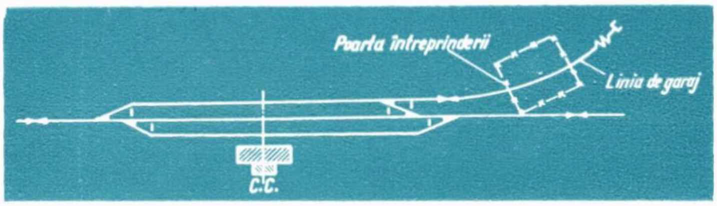


Fig. 3. *Legarea liniei de garaj pe una din părţile laterale ale liniilor dintr-o staţie de cale ferată — poarta întreprinderii*

— manevra în vederea scoaterii vagoanelor supuse deja operaţiilor şi introducerea celor care îşi aşteaptă rîndul;

— prelucrarea vagoanelor la primire-predare, din punct de vedere tehnic şi comercial, de către organele căii ferate şi ale întreprinderii beneficiare a liniei de garaj.

Aceste antestaţii sînt proprietatea marilor întreprinderi cu linii de garaj, unde traficul impune adoptarea acestei soluţii (fig. 4—5).

e) *Fronturile de încărcare-descărcare.* Dacă liniile de garaj sînt proprietatea unor întreprinderi cu trafic mic sau mediu şi care nu dispun de mijloace de manevră, deservirea se face în întregime de calea ferată, astfel că luarea în primire şi predarea vagoanelor se face la frontul de încărcare-descărcare.

Acestea sînt principalele locuri de luare în primire şi predare a vagoanelor goale sau încărcate între calea ferată şi întreprinderile beneficiare ale liniilor de garaj. Ele sînt reglementate prin contracte sau convenţii. Oricare ar fi însă locurile de primire-predare a vagoanelor (stabilite în afara celor expuse mai sus), locuri impuse de diverse situaţii locale, acestea se vor consemna prin reglementări care trebuie să fie respectate de către ambele părţi.

Fig. 4. *Antestaţie în cazul întreprinderilor cu trafic mare*

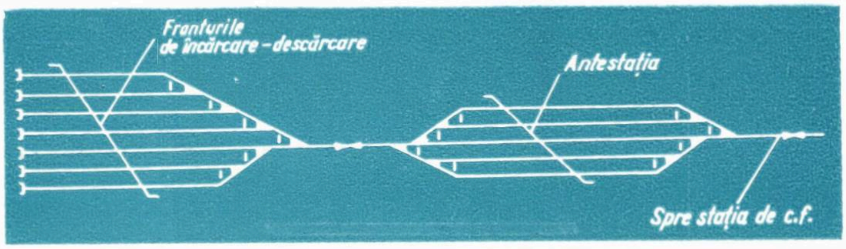
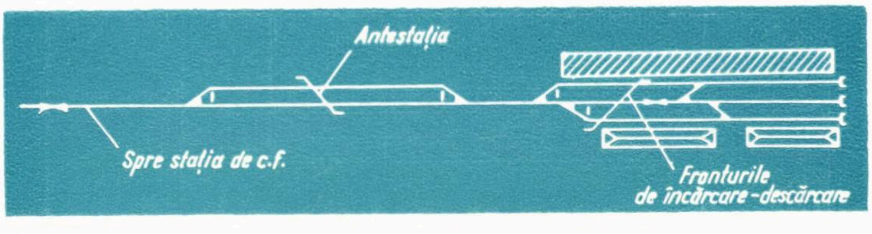


Fig. 5. *Antestaţie în cazul întreprinderilor cu trafic mediu*



3. **Din punct de vedere al modului de efectuare a operaţiilor de încărcare-descărcare pe liniile de garaj.** În analizarea rentabilităţii unei linii de garaj, în afară de volumul de transport, este foarte util de stabilit şi clasificat modul în care se execută operaţiile de manevră şi cele de încărcare-descărcare, factori de care depinde reducerea staţionării vagoanelor la încărcare-descărcare.

Mijloacele de încărcare-descărcare pot fi:

— *mecanizate*: macarale fixe sau mobile, pompe aspiratoare, tractoare cu lopată mecanică, electrostivuitoare, benzi transportoare acţionate mecanic, automacarale etc.;

— *mixte sau semimecanizate*: macarale acţionate manual fixe sau mobile, benzi transportoare alimentate manual etc.;

— *manuale*.

La acestea se adaugă personalul respectiv şi utilajul auxiliar.

4. **Din punct de vedere al modului de executare a manevrelor.** Mijloacele de manevră sînt utilizate în funcţie de gradul de dezvoltare şi înzestrare a întreprinderii, de volumul de transport etc.

Manevra poate fi efectuată:

— cu mijloacele căii ferate,

— cu mijloacele întreprinderii, care pot fi: mecanizate (locomotive diesel, locomotive cu abur, tractoare, cabestane acţionate cu motor etc.) sau manuale.

5. **Din punct de vedere al semnalizării.** Liniile de garaj pot fi înzestrate cu semnale electromecanice sau pot fi fără semnale de manevră.

6. **Din punct de vedere al numărului de beneficiari ce-l deserveşte linia de garaj.** În general, unei linii de garaj îi corespunde un singur beneficiar,

însă, datorită apariţiei noilor întreprinderi şi nevoilor lor de transport, precum şi datorită modului de amplasare şi racordare a liniilor de garaj, între linia de garaj şi numărul beneficiarilor poate exista şi o altă proporţie.

În cele ce urmează vom prezenta o clasificare a principalelor variante de linii de garaj, în funcţie de numărul de beneficiari :

a) Linie de garaj ramificată direct din liniile staţiei (fig. 6) avînd un singur beneficiar. Este cazul cel mai des întîlnit, atît la staţiile cu volum mare de lucru, cît şi la cele cu activitate redusă.

b) Linie de garaj ramificată direct din liniile staţiei, avînd doi sau mai mulţi beneficiari (fig. 7).

c) Linii de garaj ramificate din liniile colectoare. În marile centre populate, în regiunile industriale sau oraşe, este nevoie ca un număr redus de staţii de cale ferată să deservească un număr mare de întreprinderi, amplasate variat şi la distanţe relativ mari, atît unele faţă de altele, cît şi faţă de staţiile de cale ferată.

d) Linia de garaj se ramifică din linia curentă, în încinta sau în afara staţiei de cale ferată. În general, acest tip de linie de garaj are un singur beneficiar.

II. PROIECTAREA, AMPLASAREA ŞI RACORDAREA LA LINIILE CĂII FERATE GENERALE

În principal, considerăm următoarele posibilităţi de racordare :

A. Racordate din liniile cuprinse în incinta staţiei şi anume :

a) din liniile cuprinse în porţiunea de teren dintre schimbătoarele de cale extreme ale staţiei ;

b) din porţiunea de linie curentă cuprinsă între schimbătorul de cale extrem şi semnalul de intrare ;

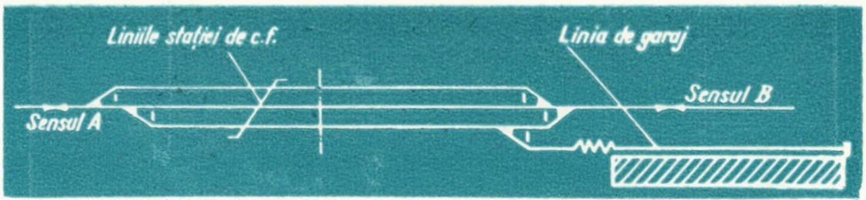


Fig. 6. *Linie de garaj ramificată direct din liniile staţiei, avînd un singur beneficiar*

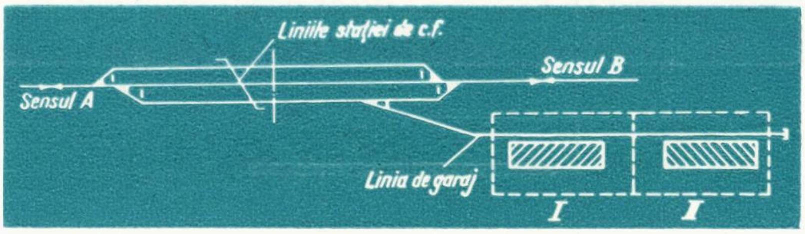


Fig. 7. *Linie de garaj ramificată direct din liniile staţiei, avînd doi beneficiari*

c) din incinta staţiei şi care au antestaţii ;

d) din linii colectoare, racordate din incinta staţiei de cale ferată.

B. Racordate din linia curentă.

C. Amplasări speciale de linii de garaj, condiţionate de poziţia staţiei pe reţeaua de cale ferată generală, de specificul întreprinderii deservite, de relief etc.

Din cele arătate mai sus se poate trage concluzia că, de cele mai multe ori, linia de garaj ramificată din liniile căii ferate generale prezintă două aspecte şi anume :

— cînd serveşte în întregime ca linie de încărcare-descărcare ;

— cînd între punctul de racordare şi porţiunea de linie folosită propriu-zis pentru încărcare-descărcare se află o porţiune de linie care serveşte în exclusivitate ca linie de legătură sau de acces. Caracterul de linie de acces al acestei porţiuni de linie de garaj este mai evident în cazul cînd din această linie se ramifică mai multe linii corespunzătoare fronturilor de încărcare-descărcare.

A/a. Linii de garaj racordate din liniile staţiei cuprinse în porţiunea de teren dintre schimbătoarele de cale extreme ale staţiei

Ca linie de garaj se poate afecta o linie din staţie ; în acest caz linia de garaj poate fi în realitate chiar una din liniile

Fig. 8. *Amplasarea liniei de garaj în grupa de linii a staţiei*

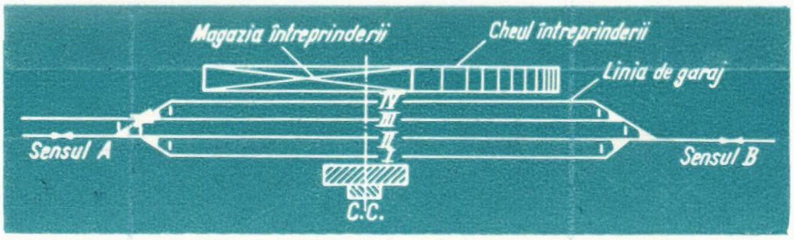
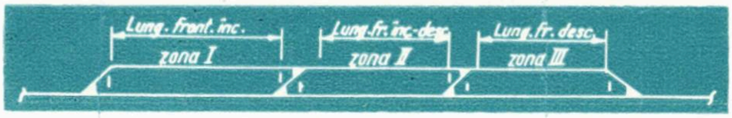


Fig. 9. *Linie de garaj împărţită în zone specializate*



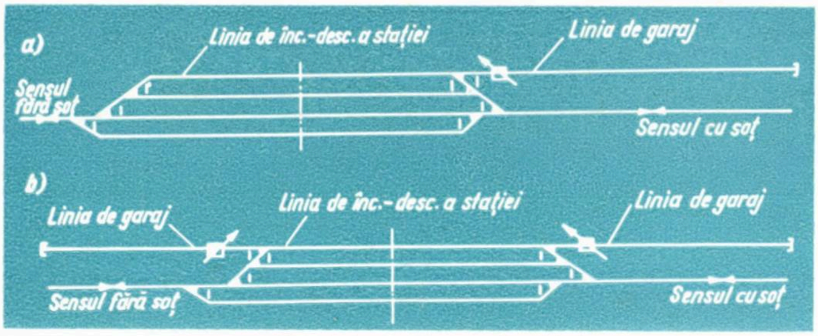

a)
Linia de înc.-desc. a staţiei
Linia de garaj
Sensul fără soţ
Sensul cu soţ
b)
Linia de garaj
Linia de înc.-desc. a staţiei
Linia de garaj
Sensul fără soţ
Sensul cu soţ

Fig. 10 (a şi b). *Linii de garaj amplasate şi racordate în prelungirea liniei de încărcare-descărcare a staţiei*

staţiei, făcînd parte din grupa liniilor de prelucrare (fig. 8).

Manevra de introducere şi scoatere a vagoanelor se face direct din liniile staţiei. Pentru introducerea şi scoaterea vagoanelor în reprize, liniile de garaj se pot împărţi în porţiuni de linii prin diagonale normale (fig. 9).

Această schemă permite manevrarea unui grup de vagoane, fără a fi nevoie de întreruperea operaţiilor de încărcare-descărcare la care e supus alt grup aflat la frontul alăturat.

— *Linii de garaj amplasate şi racordate în prelungirea unei linii din staţie*

Aceste linii de garaj se află de obicei amplasate în prelungirea liniei staţiei, care este specializată pentru încărcări-descărcări, respectiv linia publică, sau sînt racordate în prelungirea unei alte linii, de regulă linii din grupa de prelucrare (fig. 10, *a* şi *b*).

Fig. 11. *Linie de garaj amplasată şi racordată în alte linii ale staţiei. Ex: din linia de tragere*

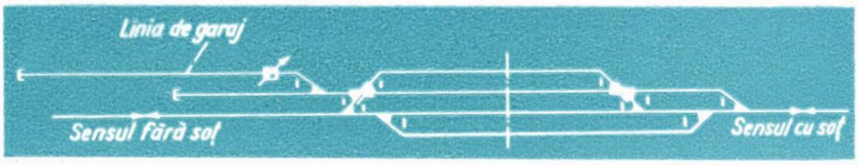

Linia de garaj
Sensul fără soţ
Sensul cu soţ

Fig. 12. *Linie de garaj racordată din porţiunea de linie curentă cuprinsă între schimbătorul de cale extrem şi semnalul de intrare*

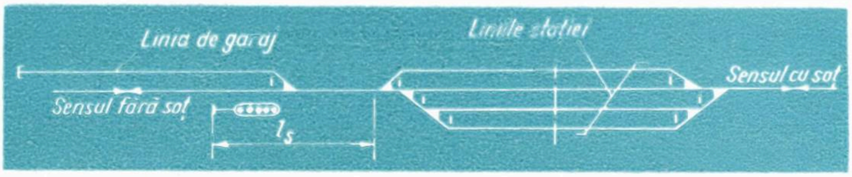
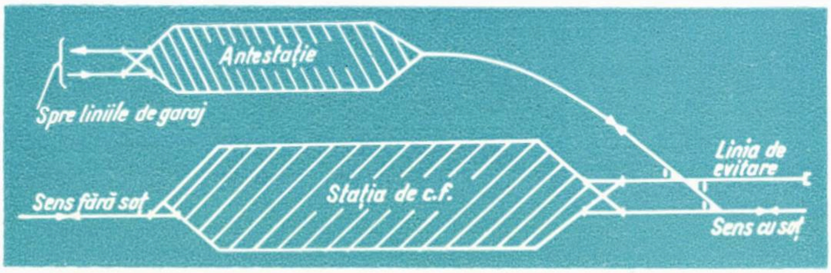

Linia de garaj
Liniile staţiei
Sensul cu soţ
Sensul fără soţ
l_s

Fig. 13. *Linii de garaj cu antestaţie în paralel cu staţia c.f.*


Antestaţie
Spre liniile de garaj
Staţia de c.f.
Linia de evitare
Sens fără soţ
Sens cu soţ

— *Linii de garaj amplasate şi racordate la alte linii ale staţiei*

Acestea sînt linii de garaj amplasate şi racordate la alte linii ale staţiei, cum sînt în special liniile de tragere. Acest mod de amplasare şi racordare constituie o rezolvare tehnică specială nerecomandabilă în practica curentă, datorită acţiunii ostile reciproce între activitatea căii ferate de pe reţeaua generală şi cea a întreprinderii (fig. 11).

Inconvenientul acestor scheme constă în aceea că manevra de introducere şi scoatere a vagoanelor, la şi de la fronturile de încărcare-descărcare, implică manevrarea altor grupe de vagoane care împiedică accesul la liniile de garaj, producîndu-se pierderi de timp importante ce pot afecta indicatorii staţiei.

A/b. Linii de garaj racordate din porţiunea de linie curentă cuprinsă între schimbătorul de cale extrem şi semnalul de intrare

Deoarece în majoritatea cazurilor, construcţia liniei de garaj se face ulterior construirii staţiei, amplasarea ei se poate face prin racordarea directă la porţiunea de linie cuprinsă între schimbătorul de cale şi semnalul de intrare (fig. 12).

Acest mod de amplasare nu se recomandă şi liniile se construiesc numai cu aprobare specială.

A/c. Linii de garaj racordate din incinta staţiei şi care au antestaţie

Există două posibilităţi de amplasare:

1. Amplasarea antestaţiei în paralel cu staţia de cale ferată (fig. 13).

Această schemă nu este recomandabilă pentru staţiile amplasate pe secţiile cu circulaţie intensă, deoarece prezintă dezavantajul că pentru introducerea sau scoaterea vagoanelor se întretaie linia directă, respec tiv activitatea de manevră şi circulaţia se ostilizează reciproc. Linia de evitare poate fi utilizată şi ca linie de tragere, însă numai în măsura capacităţii sale.

2. Amplasarea antestaţiei în prelungirea grupei de linii din staţia de cale ferată (fig. 14).

Această schemă prezintă avantajul că nu afectează cu nimic circulaţia şi separă manevra cu vagoanele pentru întreprindere, de manevra de compunere sau descompunere de trenuri, ataşări sau detaşări de grupe din staţia de cale ferată.

A/d Linii de garaj racordate din linii colectoare legate la liniile staţiei de cale ferată

Liniile colectoare sînt amplasate între staţii şi întreprinderi.

Amplasarea punctului de racordare al liniei colectoare faţă de calea ferată generală se face cel mai adesea din liniile staţiei, astfel ca intrările şi ieşirile pe şi de pe linia colectoare să nu intersecteze liniile de circulaţie (fig. 15).

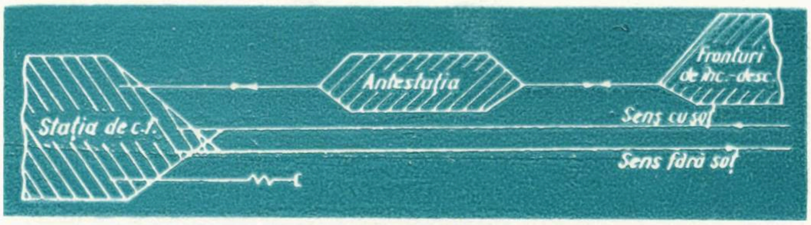

Staţia de c.f.
Antestaţia
Fronturi de înc.-desc.
Sens cu soţ
Sens fără soţ

Fig. 14. *Linii de garaj cu antestaţie în prelungirea grupei de linii a staţiei c.f.*

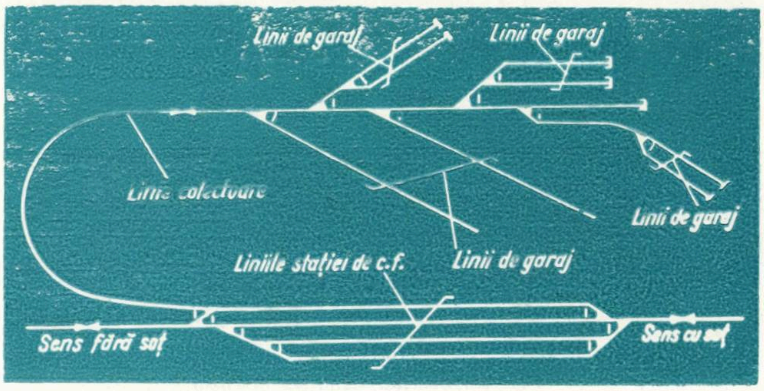

Linii de garaj
Linii de garaj
Linii colectoare
Linii de garaj
Liniile staţiei de c.f.
Linii de garaj
Sens fără soţ
Sens cu soţ

Fig. 15. *Linii de garaj ramificate dintr-o linie colectoare*

B. Linii de garaj racordate din linia curentă

În acest caz, punctul de racordare trebuie amplasat la o distanţă cît mai mică faţă de staţia de cale ferată generală.

Acest tip de linie de garaj are, în general, un singur beneficiar şi nu are un volum mare de lucru.

In acest caz, volumul de lucru de manevră este adesea condiţionat de faptul că deservirea se poate face numai în intervalele de circulaţie.

Potrivit RET, nu se recomandă construcţia acestor linii (fig. 16 şi 17).

Fig. 16. *Linie de garaj racordată la linia curentă (simplă)*

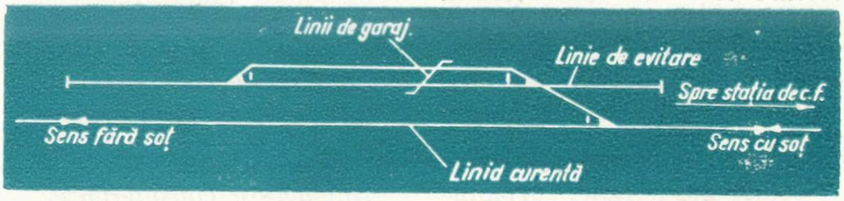
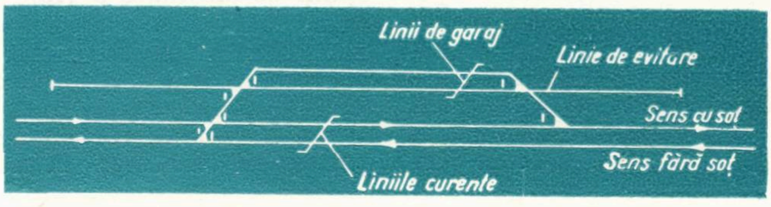

Linii de garaj
Linie de evitare
Spre staţia de c.f.
Sens fără soţ
Sens cu soţ
Linia curentă

Fig. 17. *Linie de garaj racordată la ambele linii curente (pe linii duble)*


Linii de garaj
Linie de evitare
Sens cu soţ
Sens fără soţ
Liniile curente

C. Proiectarea, construcţia şi amplasarea grupelor de linii în interiorul întreprinderilor

Marile întreprinderi sînt cel mai adesea posesoare ale unor grupe cu numeroase linii de garaj, servind la încărcarea-descărcarea mărfurilor ce se vor transporta pe calea ferată, iar uneori şi pentru transporturi interioare (uzinale), în cazul cînd întreprinderea are parc de vagoane propriu.

De multe ori întreprinderea are construită o antestaţie care prelucrează vagoanele pe compartimente tehnice ale staţie.

Cea mai bună soluţie este aceea a amplasării simultane a staţiei de cale ferată, cu liniile întreprinderii, astfel încît să se poată realiza condiţii optime de lucru, prin corelarea tehnologiei de lucru a căii ferate cu cea a întreprinderii.

Din punct de vedere al poziţiei staţiilor faţă de reţeaua de cale ferată, le putem clasifica în : staţii de cap, finale sau terminus şi celelalte staţii de pe reţea, care sînt staţii de trecere, unele din ele fiind staţii de joncţiune.

Dacă în capitolele precedente am arătat amplasarea faţă de staţiile de trecere şi legate de o singură staţie, vom considera ca amplasări cu caracter particular, acele linii de garaj amplasate în vecinătatea staţiilor

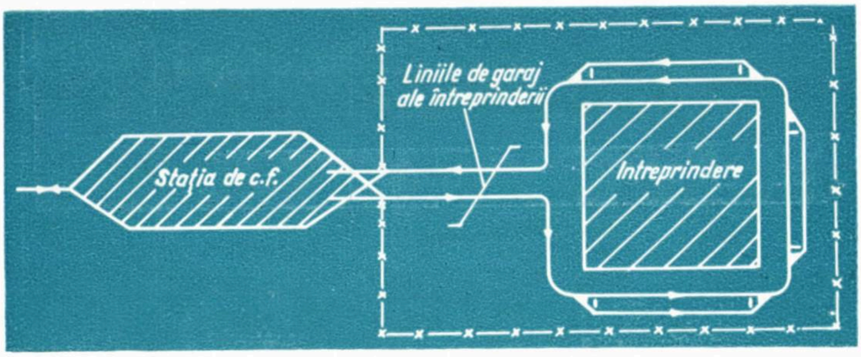


Fig. 18. *Schema terminus închisă*

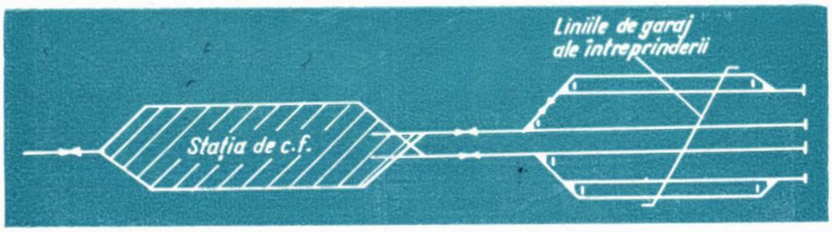


Fig. 19. *Schema terminus deschisă*

de cap, finale sau terminus și racordate la acestea, precum și liniile sau grupele de linii de garaj amplasate între două stații de trecere.

a) Amplasarea liniilor de garaj față de stația terminus.

Această schemă (fig. 18 și 19) este indicată în cazul marilor întreprinderi, care au asigurată o bună organizare a lucrului de încărcare-descărcare și se poate realiza judicios în condițiile amplasării simultane a stației de cale ferată cu întreprinderea.

Este o schemă potrivită nevoilor de transport ale marilor întreprinderi în condiții optime, chiar în cazul amplasării ulterioare față de calea ferată.

b) Amplasarea liniilor de garaj, față de două stații de cale ferată aflate pe linii diferite.

Aceste amplasări sînt caracteristice marilor întreprinderi construite în apropierea marilor centre industriale, urbanistice, care au o linie de centură și implică o serie de măsuri speciale de organizare a lucrului pe liniile de garaj.

Din cauza numărului mare de vagoane la prelucrare, stațiile ce o deservesc au o grupă de linii specializate anume pentru compuneri și descompuneri de convoaie, ce se introduc sau se scot, la și de la liniile de garaj ale întreprinderii, pentru a nu stînjeni activitatea stației, iar din aceste linii se face racordarea liniilor de garaj ale întreprinderii.

III. CONSIDERAȚIUNI ASUPRA RENTABILITĂȚII EXPLOATĂRII LINIILOR DE GARAJ

Exceptînd cazul liniilor de garaj ce se construiesc în prezent, la care un calcul de rentabilitate în exploatare este necesar și obligatoriu, la aproape toate liniile de garaj cu o activitate necorespunzătoare din acest punct de vedere, este recomandabil analizarea situației rentabilității exploatării ei, aceasta cu atît mai mult, cu cît mijloacele de transport sînt din ce în ce mai numeroase și mai corespunzătoare din punct de vedere tehnic.

Din aceste considerente, în vederea determinării modului optim de efectuare a transportului, trebuie să se facă o analiză atentă a volumului de transportat și a cheltuielilor pe tona de marfă transportată.

Dar fiindcă în țara noastră, principalul concurent la transporturi pe distanțe scurte sau medii este transportul auto, în cele ce urmează ne vom referi la rentabilitatea exploatării unei linii de garaj în funcție de raportul dintre cheltuielile totale privind transportul mărfii pe calea ferată și cheltuielile totale privind transportul mărfii cu mijloace rutiere.

Condiția de rentabilitate a exploatării unei linii de garaj în comparație cu transportul de efectuat cu mijloace auto este:

$$C_g = C_g^e + C_g^i \leqslant C_r = C_r^e + C_r^i, \qquad (1)$$

unde:

C_g reprezintă suma cheltuielilor de exploatare și investiții corespunzătoare transportului mărfii pe linia de garaj;

C_r — suma cheltuielilor de exploatare și investiții corespunzătoare transportului mărfii cu mijloace rutiere;

C_g^e — cheltuieli corespunzătoare exploatării liniei de garaj;

C_r^e — cheltuieli corespunzătoare exploatării în traficul rutier;

C_g^i — cheltuieli corespunzătoare investițiilor (valoarea diverselor mijloace fixe) aferente transportului pe linia de garaj;

C_r^i — cheltuieli corespunzătoare investițiilor (valoarea diverselor mijloace fixe) aferente transportului cu mijloace rutiere.

Cheltuielile corespunzătoare exploatării liniei de garaj sînt date de formula:

$$C_g^e = C_{g1}^e + C_{g2}^e + C_{g3}^e + C_{g4}^e + C_{g5}^e + C_{g6}^e + C_{g7}^e + C_{g8}^e \qquad (2)$$

în care:

$C_{g_1}^e$ sînt cheltuieli corespunzătoare consumului de material, legate de exploatarea liniei de garaj și a diverselor instalații (petrol, ulei etc.);

$C_{g_2}^e$ — cheltuieli corespunzătoare întreținerii curente a liniei de garaj;

$C_{g_3}^e$ — cheltuieli corespunzătoare manevrării vagoanelor de la locul de luare în primire-predare pînă la fronturile de încărcare-descărcare (fie că se face cu mijloacele căii ferate fie ale întreprinderii);

$C_{g_4}^e$ — cheltuieli corespunzătoare activității de încărcare-descărcare propriu-zise a vagoanelor la fronturi (funcție de felul încărcării-descărcării mărfurilor: mecanizat sau manual). În această categorie se încadrează salariile personalului, întreținere utilaje de mare sau mică mecanizare, unelte etc.;

C^e_{g5} — cheltuieli corespunzătoare manipulării mărfii la front, respectiv deplasarea mărfii de la depozit la frontul de încărcare-descărcare sau invers;

C^e_{g6} — cheltuieli corespunzătoare exploatării liniei de garaj. În această categorie se includ salariile unui număr de salariați cu sarcini speciale de exploatare care alcătuiesc serviciul de transport și diferite cheltuieli de regie: încălzire, iluminat încăperi, iluminat rampe, piețe etc.;

C^e_{g7} — cheltuieli provenite din diverse obligații contractuale (chirii etc.);

C^e_{g8} — diverse cheltuieli specifice.

Cheltuielile corespunzătoare exploatării în traficul rutier sînt date de formula:

$$C^e_r = C^e_{r1} + C^e_{r2} + C^e_{r3} + C^e_{r4} + C^e_{r5} + C^e_{r6} \qquad (3)$$

unde:

C^e_{r1} sînt cheltuieli corespunzătoare întreținerii și reparației vehiculelor rutiere;

C^e_{r2} — cheltuieli corespunzătoare la întreținerea construcțiilor anexe pentru vehiculele rutiere și diferite instalații;

C^e_{r3} — cheltuieli corespunzătoare activității de încărcare-descărcare a mărfii, în sau din autovehicule în incinta întreprinderii;

C^e_{r4} — cheltuieli corespunzătoare activității de încărcare-descărcare a mărfii în sau din vagoanele căii ferate;

C^e_{r5} — cheltuieli corespunzătoare întreținerii și reparației drumurilor și a locurilor de parcare;

C^e_{r6} — diverse alte cheltuieli.

Cheltuielile corespunzătoare investițiilor aferente transportului pe linia de garaj sînt date de formula:

$$C^i_g = C^i_{g1} + C^i_{g2} + C^i_{g3} + C^i_{g4} + C^i_{g5} + C^i_{g6} \qquad (4)$$

în care:

C^i_{g1} sînt cheltuieli corespunzătoare valorii liniei de garaj noi construite, existente, sau după o eventuală extindere, precum și diverse dezvoltări necesare pentru preluarea traficului în stațiile ce le deservesc;

C^i_{g2} — cheltuieli corespunzătoare valorii mijloacelor de manevră în proprietatea beneficiarului liniei de garaj: locomotive, tractoare, cabestane acționate cu motor, semnale, repere etc.;

C^i_{g3} — cheltuieli corespunzătoare valorii instalațiilor pentru deplasarea mărfii de la depozit la front sau invers;

C^i_{g4} — cheltuieli corespunzătoare valorii mijloacelor sau instalațiilor de încărcare-descărcare de mare sau mică mecanizare, unelte etc.;

C^i_{g5} — cheltuieli corespunzătoare valorii unor instalații reclamate de exploatarea liniei de garaj: iluminat special etc.;

C^i_{g6} — diverse cheltuieli specifice.

Cheltuielile corespunzătoare investițiilor aferente transportului cu mijloace rutiere, sînt date de formula:

$$C^i_r = C^i_{r1} + C^i_{r2} + C^i_{r3} + C^i_{r4} + C^i_{r5} \qquad (5)$$

în care:

C^i_{r1} sînt cheltuieli corespunzătoare valorii vehiculelor auto;

C^i_{r2} — cheltuieli corespunzătoare valorii drumurilor și platformelor auto amenajate;

C^i_{r3} — cheltuieli corespunzătoare valorii mijloacelor sau instalațiilor de încărcare-descărcare de mare sau mică mecanizare, unelte etc.;

C^i_{r4} — cheltuieli corespunzătoare necesităților de parcare ale autovehiculelor precum și pentru construcții anexe ce servesc la întreținerea autovehiculelor și diverselor instalații;

C^i_{r5} — diverse cheltuieli specifice.

Relațiile precedente se mai pot scrie:

$$C^e_g = \sum_1^8 C^e_g\,; \quad C^e_r = \sum_1^6 C^e_r\,;$$

$$C^i_g = \sum_1^6 C^i_g\,; \quad C^i_r = \sum_1^5 C^i_r. \qquad (7)$$

Suma cheltuielilor expuse mai sus nu reprezintă o concluzie definitivă asupra problemei, deoarece în practică se întîlnesc diverse cazuri, cărora le corespunde un spor sau o diminuare de cheltuieli, ceea ce determină introducerea sau eliminarea unui număr variabil de termeni, astfel că relația (7) se poate generaliza:

$$C^e_g = \sum_1^n C^e_g\,; \quad C^e_r = \sum_1^n C^e_r\,;$$

$$C^i_g = \sum_1^n C^i_g\,; \quad C^i_r = \sum_1^n C^i_r. \qquad (8)$$

IV. CONCLUZII

În cele arătate mai sus, în afara clasificărilor, s-au analizat diferitele posibilități tehnice de amplasare și racordare ale liniilor de garaj față de rețeaua generală a căii ferate, cu arătarea avantajelor și dezavantajelor pe care le prezintă pentru exploatare. Din analiza efectuată, reiese că la proiectarea amplasamentelor liniilor de garaj trebuie avut în vedere modul în care linia de garaj se încadrează în ansamblul stației de cale ferată la care se racordează, punctul de racord avînd o importanță deosebită.

În principiu, pentru a contribui la îmbunătățirea indicatorului staționarea la încărcare-descărcare a stațiilor, care influențează în mod direct asupra rulajului vagoanelor, în vederea efectuării unei circulații cît mai rapide a mărfurilor între producător și consumator, este necesar ca la amplasarea și racordarea liniilor de garaj față de rețeaua generală a căii ferate să se facă în așa fel încît să se realizeze un ansamblu căruia să i se poată adapta o tehnologie de lucru unitară.

Ținînd cont de faptul că apar mereu noi întreprinderi cu necesități proprii de transport și se dezvoltă cele existente, acțiuni înscrise pe linia succeselor economiei naționale, este absolut necesar ca alegerea modului de efectuare a transporturilor pe linii de garaj sau cu mijloace auto, să se facă pe bază de studii tehnico-economice, pentru obținerea de prețuri de cost cît mai mici pe tona transportată, contribuind astfel la reducerea prețului de cost al mărfurilor.

În acest fel se va putea stabili în mod judicios oportunitatea și deci rentabilitatea efectuării transporturilor pe liniile de garaj.

Defecte interne care au dus la ruperea unor şine în cale

Ing. **Ecaterina POP**
— cercetător I.C.C.F. —
Teh. **Ştefan POPESCU**
— I.C.C.F. —

Şina este — după cum se ştie — elementul cel mai important al căii şi se fabrică din oţel, prin laminare la cald.

Forma şinelor de cale ferată a variat în decursul timpului. Şinele folosite pe reţeaua C.F.R. sînt — ca şi în majoritatea ţărilor — de forma „Vignole", cu secţiunea transversală compusă din trei părţi: ciuperca, inima şi talpa.

Fiecare tip de şină standardizată îşi are elementele sale caracteristice, cu anumite dimensiuni în ciupercă, inimă şi talpă.

Partea superioară a ciupercii se numeşte şi *suprafaţă de rulare*; părţile laterale ale ei se numesc *tîmple*, iar părţile inferioare, *umeri*; racordările între feţe se fac prin arce de cerc. Şina are două axe care trec prin centrul de greutate, în raport cu care se calculează momentele de inerţie.

Tipul de şină folosit la construcţia unei căi ferate trebuie să fie corespunzător circulaţiei materialului rulant cu anumite viteze, ţinîndu-se seama de uzura cauzată de o circulaţie intensă.

Este foarte interesantă formula la care a ajuns Couard şi care arată că o uzură de 1 mm din înălţimea ciupercii şinei este datorată unui număr N de trenuri care au circulat pe ea şi anume:

$$N = \frac{10^6}{G_T \cdot V} \cdot \frac{I}{L^3} \cdot \frac{1}{1 + a \cdot d^2} \cdot C,$$

în care:

G_T este greutatea unui tren mediu, în t;
V — viteza de circulaţie, în km/h;
I — momentul de inerţie al secţiunii şinei, în cm^4;
L — distanţa dintre axele traverselor, în m;
d — declivitatea liniei, în mm/m;
a — un coeficient egal cu 0,023 pentru pante şi cu 0,012 pentru rampe;
C — coeficientul de fabricaţie a şinei, fixat la 1,4.

În ceea ce priveşte duritatea şinelor, practica a confirmat că este mai bine ca acestea să fie fabricate dintr-un oţel cu o duritate mai mică decît bandajele roţilor, în scopul de a preveni uzura accentuată a bandajelor.

Oţelul din care se fabrică şinele grele este de fabricaţie Siemens-Martin sau electric şi are următoarea compoziţie chimică, indicată în STAS 1900—53:

— carbon = 0,52—0,65% (informativ);
— siliciu = 0,17—0,35% (informativ);
— mangan = 0,65—0,90% (informativ);
— fosfor = max. 0,06%;
— sulf = max. 0,06%;
— suma fosfor + sulf = max. 0,10%.

În unele ţări, pentru a mări rezistenţa oţelului de şină, se adaugă crom şi nichel, care îmbunătăţesc calitatea oţelului, dar ridică mult preţul de cost al materialului.

Rezistenţa de rupere a oţelului din şinele grele trebuie să fie de minimum 70 kgf/mm^2, iar alungirea δ_5 de minimum 8%.

Lungimea şinelor grele livrate este de 15—30 m (STAS 2953—64 şi 2954—64). Şinele lungi permit să se obţină o cale cu rosturi mai puţine şi deci cu un mers mai liniştit al trenurilor.

Asupra şinelor, materialul rulant transmite o serie de forţe statice şi dinamice ca:

— forţe verticale care acţionează sus-jos şi au ca efect deformarea şi tasarea căii;
— forţe orizontale datorită frecării dintre bandaj şi şină;
— forţe de frînare;
— forţe alternative (de şerpuire);
— forţa centrifugă (în curbe).

Factorii naturali acţionează în mod negativ asupra şinelor şi cei mai importanţi sînt:

— variaţiile de temperatură, care fac să se nască tensiuni interne în material;
— temperaturile foarte scăzute, mai ales din iernile grele, care micşorează mult rezilienţa materialului;
— zăpada presată şi transformată în ghiaţă, care formează pene de gheaţă pe roţile materialului rulant şi împiedică rostogolirea acestora; roţile încep să patineze, suprasolicitînd şina în locul respectiv.

Este necesar să arătăm că întreţinerea căii are dificultăţi datorate numărului destul de ridicat al cazurilor izolate de scoatere din cale a şinelor din cauza ruperii lor şi de aceea am căutat în articolul de faţă, să arătăm unele aspecte în legătură cu această problemă, ocupîndu-ne în deosebi de defectele de material.

STUDIEREA A 64 DE ŞINE RUPTE

Dintr-un studiu amplu efectuat asupra a 64 de şine rupte în cale (din care 48 de şine nesudate şi 16 sudate) putem aprecia principalele

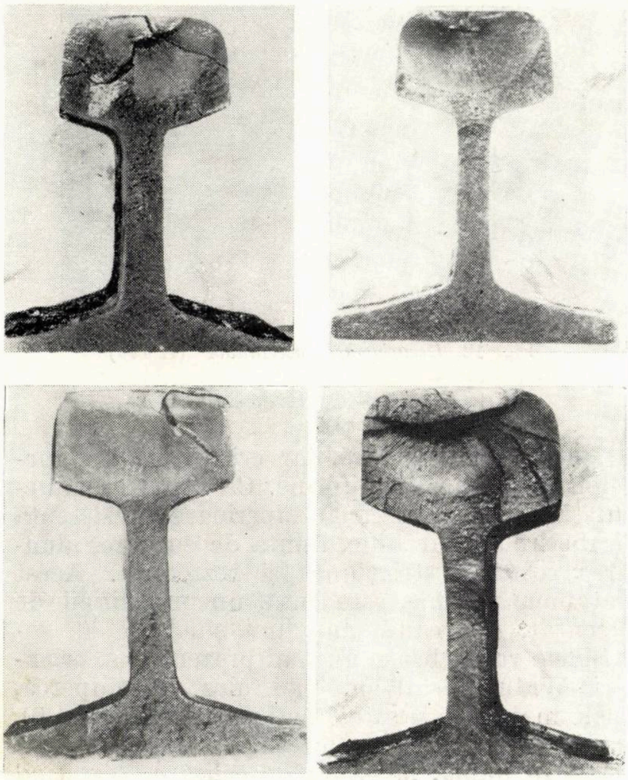
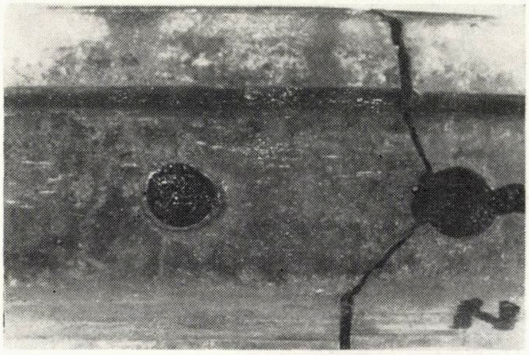


Fig. 1—4. *Ruperi de oboseală*



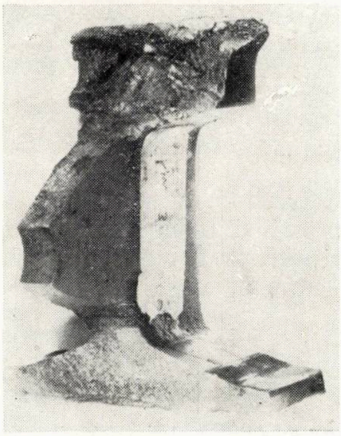


Fig. 5 şi 6. *Ruperi bruşte prin găurile de eclisare*

cauze interne care au condus la ruperea lor.

În primul rînd ne vom ocupa de defectele pe care le-au prezentat şinele nesudate. Din cele 48 de cupoane analizate, 26 au prezentat cazuri de oboseală, iar 22 au prezentat ruperi bruşte.

În fig. 1—4 sînt arătate cîteva din cele mai caracteristice ruperi de oboseală, majoritatea ruperilor avînd liniile de pornire din ciupercă, unde s-au constatat macrofisuri şi microfisuri. La un număr foarte redus de ruperi (2 şine) liniile de oboseală pornesc din partea superioară a inimii. Ruperile bruşte au avut loc de preferinţă prin găurile de eclisare (fig. 5 şi 6).

Majoritatea şinelor nesudate rupte au fost confecţionate din oţeluri cu granulaţii mari şi deci cu rezilienţă mică; astfel se prezintă 16 şine rupte la oboseală şi toate şinele rupte brusc. La majoritatea acestora din urmă s-au găsit, în plus, un procentaj de carbon mare şi deci şi o rezistenţă de rupere la tracţiune foarte mare, fapt care micşorează plasticitatea materialului.

Structura şinelor analizate a constat dintr-o reţea de ferită pe un fond de perlită lamelară, cu granulaţii grosolane; mai ales în ciupercă şi inimă, punctajele au variat între 1 şi 3 (fig. 7).

Granulaţiile cele mai grosolane le-au avut şinele rupte brusc. Unele au prezentat şi cristale deformate (structură în şiruri, fig. 8). Este ştiut că granulaţiile grosolane măresc fragilitatea materialului. Formarea unor grăunţi grosolani depinde în mare măsură de modul de elaborare a oţelului, adică provenienţa lui, de „ereditate".

Grăuntele cristalin creşte în mărime fie la o încălzire îndelungată (chiar dacă temperatura de încălzire nu este exagerată), fie dintr-o supraîncălzire. Creşterea grăunţilor de austenită la oţelurile hipoeutectoide este cu atît mai accentuată cu cît conţinutul de carbon este mai mare (cu cît se apropie de cifra corespunzătoare eutectoidului).

În ceea ce priveşte structura secundară de şiruri, ea prezintă deosebiri accentuate ale ca-

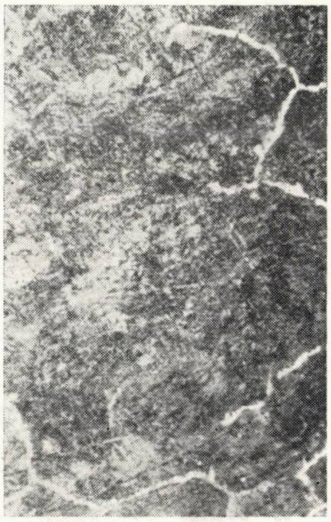


Fig. 7. *Granulaţie grosolană*

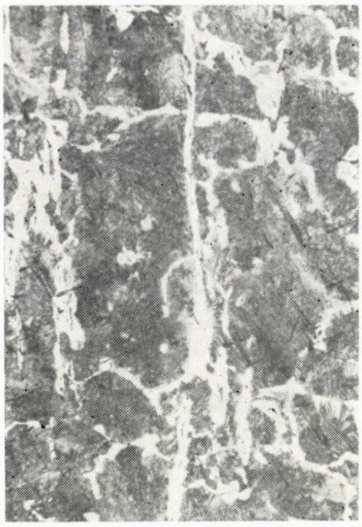


Fig. 8. *Structură în şiruri*

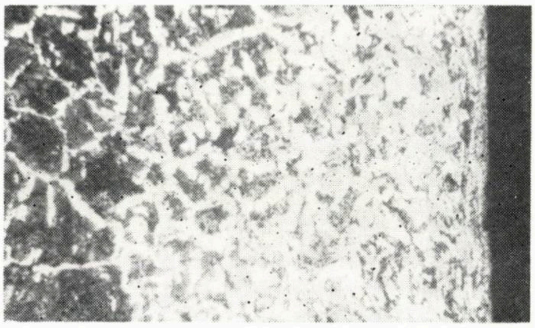
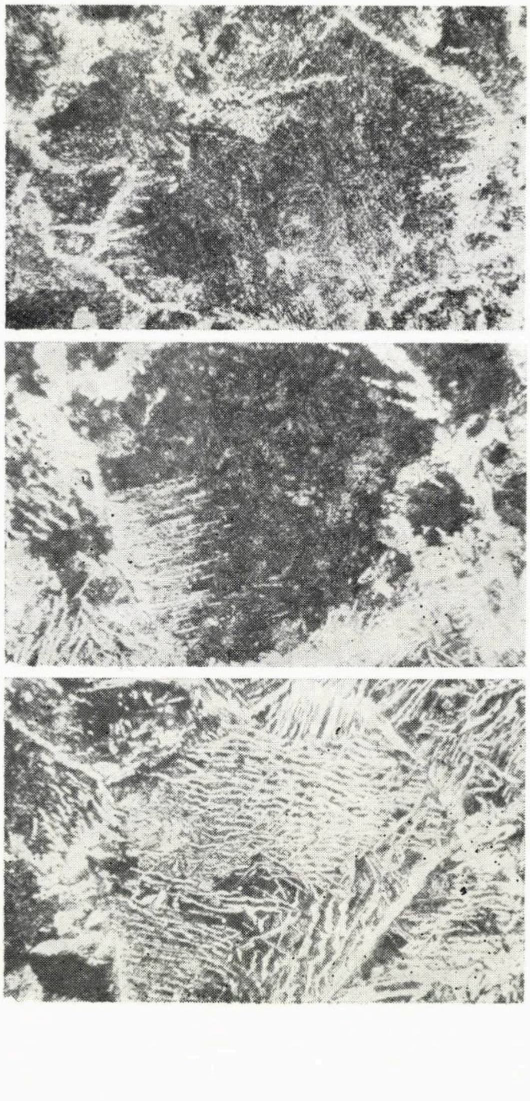


Fig. 12. *Decarburare accentuată* (*X 100*)

racteristicilor mecanice în direcţiile longitudinală şi transversală. Un remediu al acestei situaţii ar fi supunerea şinelor unui tratament termic de normalizare; s-ar înlătura structura de şiruri din laminare, iar cristalele ar fi nedeformate, fine şi uniforme. Ca urmare, caracteristicile mecanice ar fi superioare : rezistenţa de rupere la tracţiune, limita de curgere, alungirea relativă, stricţiunea şi rezilienţa. Acest tratament termic este însă, uneori, dificil de executat, din cauza lungimii şinelor.

Fig. 9—11. *Orientări Widmannstätten* (*X 100*)



Şinele rupte brusc au mai prezentat şi orientări Widmannstätten, mai ales în ciupercă, unele mai slabe şi altele mai accentuate (fig. 9). Două din aceste şine au suferit supraîncălziri locale în inimă, la gaura de eclisare, rezultînd structuri cu granulaţii naturale grobe şi cu puternice orientări Widmannstätten (fig. 10 şi 11), deci structuri foarte fragile.

Structura cu grăunţi grosolani şi cu orientări Widmannstätten se produce totdeauna atunci cînd, dintr-un motiv oarecare, grăunţele de austenită este prea mare sau a avut loc o puternică supraîncălzire. Şi în acest caz, structura de supraîncălzire ar fi putut fi îndepărtată printr-un tratament termic de normalizare.

Şinele rupte la oboseală au prezentat decarburări marginale dar mai ales 6 şine au avut decarburări foarte accentuate (fig. 12), în special în ciupercă.

Fisurile la oboseală pornesc de preferinţă din zonele superficiale, decarburate, bogate în ferită, căci ferita are o rezistenţă la oboseală mai mică decît perlita. Pe lîngă acest fapt, în cursul exploatării, stratul exterior moale de ferită poate fi mai uşor vătămat, respectiv crestat. Din astfel de locuri pornesc adesea fisurile de rupere prin oboseală care, cu timpul, se adîncesc, dînd naştere ruperii prin oboseală.

Pentru pornirea fisurilor de oboseală este suficient un strat decarburat cu adîncime mică (de 0,1 mm), care poate fi uşor vătămat dacă se află mai ales în ciupercă, căci aceasta vine mereu în contact cu suprafaţa de rulare a bandajului.

La analiza şinelor rupte la oboseală s-au constatat macrofisuri, microfisuri şi numeroase incluziuni de silicaţi şi sulfuri, cu caracter de continuitate (fig. 13—17). În general, conţinutul de incluziuni nemetalice al unui oţel trebuie să fie cît mai mic, pentru că orice incluziune nemetalică reprezintă — într-un anumit sens — o crăpătură în oţel, o întrerupere a continuităţii masei metalice de bază, acţionînd ca o crestătură interioară.

De asemenea, solicitările nu sînt transmise decît în mică măsură prin incluziunile nemetalice, deoarece, pe de o parte, rezistenţa incluziunilor nemetalice este foarte mică iar, pe de altă parte, nu există o legătură între incluziune şi metal.

Prin metode adecvate de topire, dezoxidare şi turnare pot fi influenţate cantitatea, felul şi distribuţia incluziunilor nemetalice. Incluziunile mari plastice sînt nedorite, căci prin laminarea oţelului ele sînt alungite, formînd şiruri dăunătoare calităţii materialului.

Şinele rupte brusc au prezentat macrofisuri şi microfisuri formate ulterior laminării, incluziuni nemetalice disperse, precum şi microretasuri (fig. 18). Microretasurile sînt datorite contracţiei de solidificare a metalului şi deci constituie un defect de turnare, care acţionează de cele mai multe ori în felul crestăturilor interioare. Microretasurile se produc de preferinţă între dentritele în creştere, deoarece restul topiturii nu mai poate curge prin canalele de legătură (care în timpul solidificării devin din ce în ce mai înguste), astfel încît micile goluri dintre dentrite sînt separate de restul topiturii. Microretasurile fac aliajul poros şi aceste porozităţi micşorează secţiunea sănătoasă a piesei.

O altă şină, ruptă brusc în mai multe bucăţi, a avut, în afară de granulaţia naturală grobă, numeroase fisuri, unele cu marginile total decarburate, iar altele cu marginile parţial decarburate (fig. 19), formate deci anterior sau în timpul laminării, precum şi fisuri cu marginile nedecarburate, formate deci în timpul exploatării.

Din cele 16 cupoane de şine sudate, 14 s-au rupt în zona influenţată termic (fig. 20), din cauza unei supraîncălziri puternice în timpul sudării, ceea ce a produs granulaţii naturale foarte mari, cu punctaje > 1 şi cu puternice orientări Widmannstätten; în concluzie, structuri foarte fragile. Cauza ruperii acestor şine sudate a fost deci executarea incorectă a sudurilor, prin ridicarea prea mult a temperaturii de lucru şi prin viteza prea mică de înaintare a electrozilor de sudat.

Două din şinele sudate s-au rupt chiar în sudură (fig. 21), datorită porozităţilor din îmbinarea sudată şi a microfisurilor, cu alte cuvinte datorită modului defectuos de sudare.

CONCLUZIE

În concluzie s-a constatat că partea cea mai mare a şinelor scoase din cale au fost cele rupte la oboseală. Este deci necesar să se efectueze cercetări pentru trecerea calculelor rezistenţei

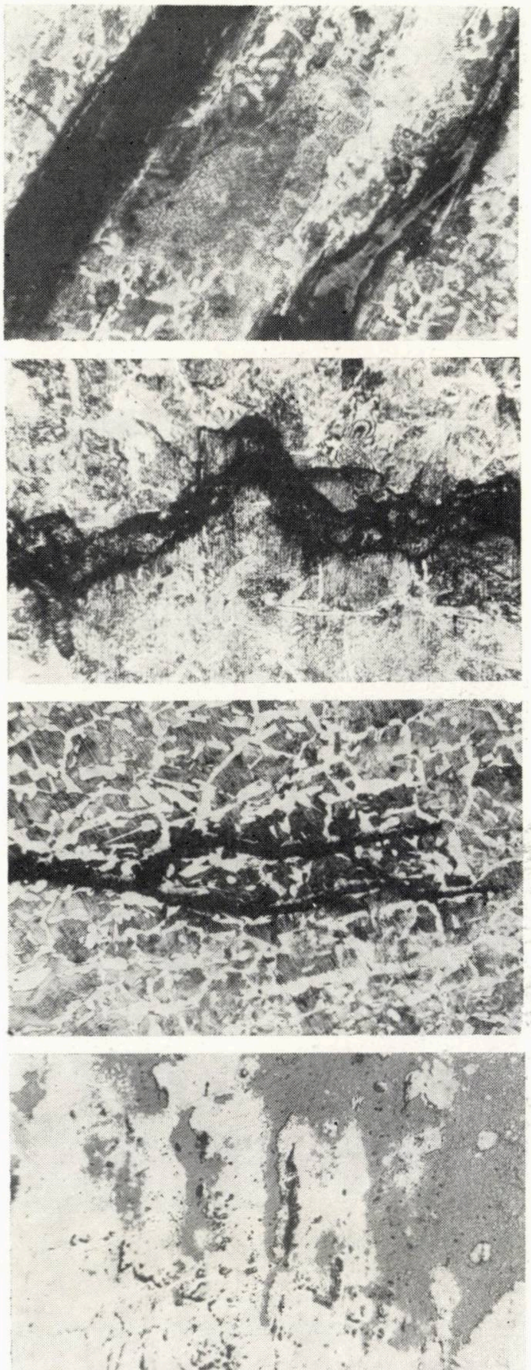


Fig. 13—17. *Incluziuni nemetalice (X 100)*

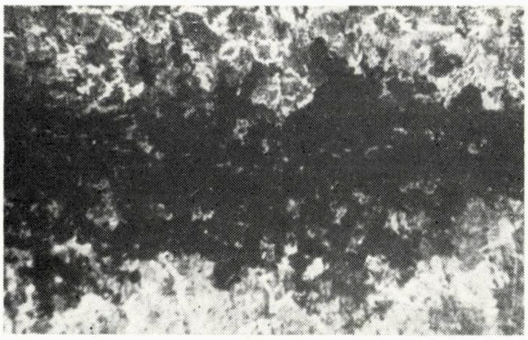


Fig. 18. *Microretasuri* (*X 100*)

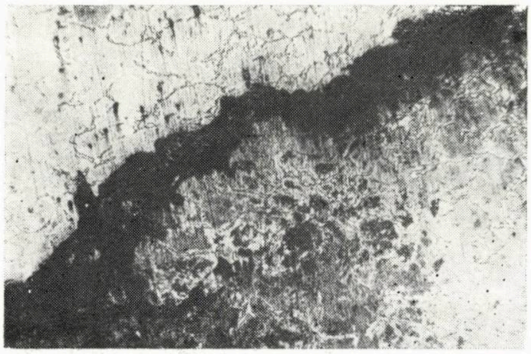


Fig. 19. *Margini decarburate* (*X 100*)

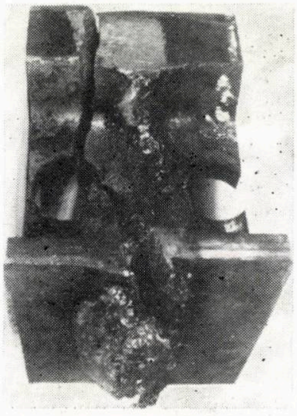


Fig. 20. *Rupere datorită granulației mari, în urma supraîncălzirii, la sudare*

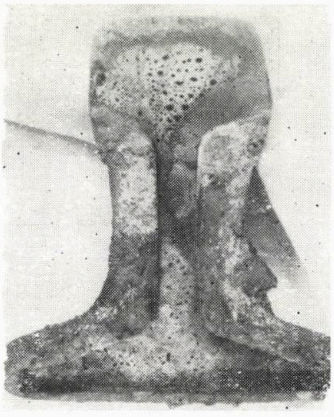


Fig. 21. *Rupere în locul sudat*

liniei pe o bază nouă, în funcție de rezistența la oboseală a șinelor și pentru toate felurile de defecțiuni ce se ivesc la acestea. În primul rînd trebuie să se aibă în vedere degradarea lor prin contact, mărimea sarcinilor pe osie, vitezele de circulație, rigiditatea suspensiei precum și oscilațiile și vibrațiile dăunătoare.

Este necesar să se cunoască grosimea zonei marginale decarburate, mai ales în ciupercă, căci — așa cum s-a arătat mai sus — ciuperca vine în contact direct cu bandajul și din zona respectivă pornesc liniile de oboseală.

De asemenea, este necesar să se măsoare mărimea grăuntelui austenitic și a granulației naturale, pentru a se cunoaște gradul de fragilitate a oțelului respectiv, deoarece cauza principală a ruperilor bruște a fost granulația grobă de 1...3, deci reziliența mică, astfel că la șocurile primite, materialul a cedat brusc.

Neadmițîndu-se granulații grobe în material, implicit se vor ridica mult valorile reziliențelor.

Este necesar să se analizeze gradul de impuritate a oțelului și să se fixeze ca punctaj maxim admisibil cifra 2.

În privința șinelor sudate se recomandă suduri cît mai îngrijite, lipsite de porozități și microfisuri la îmbinări și evitarea unei supraîncălziri puternice a materialului de bază imediat învecinat materialului de aport.

BIBLIOGRAFIE

1. *Material rulant* (vol. I, Vagoane și automotoare). București, Editura tehnică a transporturilor, 1951.
2. KOLOBIAJNII, NAUMOV, VERIGO. *Problemele acțiunii reciproce dintre cale și materialul rulant.* In : Jeleznodorojnii transport, Moscova, nr. 9, sept. 1963, pag. 37—41.
3. SCHUMANN, H. *Metalurgie fizică.* Traducere din limba germană, București, Editura Tehnică, 1962.
4. GULEAEV, A. P. *Tratamentul termic al oțelului.* Traducere din limba rusă, București, Editura Tehnică, 1962.

Despre îmbunătățirea organizării circulației vagoanelor de coletărie

(*urmare din pag. 76*)

— Prin crearea posibilităților de înmagazinare și de transport al mărfurilor perisabile în vagoane și în boxe izoterme, de la predător la destinatar, se păstrează nealterate calitățile produselor transportate, asigurîndu-se transportul și depozitarea lor în bune condiții ;

În sfîrșit, prin aplicarea organizării propuse :

— se simplifică manipulația comercială a documentelor de transport (expedierea vagoanelor colective cu o singură formă de transport) ;

— se asigură o coordonare mai bine închegată a planificării transporturilor de coletărie între calea ferată, expedițiile auto și întreprinderile transportatoare, precum și urmărirea mai precisă a realizării planului de transport ;

— se asigură o avizare perfectă a coletăriei între C.F.-auto pe de o parte și întreprinderile transportatoare pe de alta, prin sistemul centralizat de avizare ;

— se creează condiții pentru mecanizarea masivă a operațiilor de încărcare-descărcare a coletăriei.

Concluziile se impun de la sine.

Să renunțăm la sistemul învechit al vagoanelor colective de secție, să concentrăm traficul de coletărie și să ridicăm circulația transporturilor de coletărie la nivelul cuvenit, în vagoane de lung parcurs, cu viteză de circulație, siguranță și condiții de păstrare ridicate.

Metodă de determinare a influenței intensității curentului de mărfuri asupra prețului de cost pe o secție de remorcare

George LELESCU
Conferențiar la Institutul
Politehnic „Gh. Gheorghiu-Dej”

În unele cercetări anterioare, am stabilit o serie de relații pentru calculul prețului de cost pe o secție de remorcare, în traficul de mărfuri, în funcție de gradul de utilizare a locomotivei, de consumul specific de combustibil și de gradul de utilizare a vagoanelor, proprii fiecărei secții [1]).

În relațiile de calcul s-a determinat mai întîi partea de preț de cost aferentă cheltuielilor variabile, care depinde de : tonajul brut pe tren, consumul specific de combustibil, încărcătura pe osie, coeficientul de parcurs gol al vagoanelor proprii fiecărei secții de remorcare, precum și de costurile specifice complexe pe 1 tren kilometru și pe 1 osie kilometru, medii pe rețea.

Se menționează că aceste costuri specifice complexe conțin cheltuieli după cum se arată în cele ce urmează.

1. Costul specific complex pe 1 tren kilometru conține cheltuielile privind :
   - — însoțirea trenurilor ;
   - — iluminarea semnalelor de tren ;
   - — retribuirea echipelor de locomotivă ;
   - — ungerea, iluminatul și combustibilul pentru locomotive ;
   - — pregătirea, echiparea și alimentarea cu combustibil a locomotivelor ;
   - — spălarea locomotivelor și alimentarea cu apă ;
   - — reparațiile cu ocazia spălărilor, reviziile tehnice ale locomotivelor și reparațiile între spălări ;
   - — reparațiile locomotivelor în depouri și uzine ;
   - — întreținerea curentă a liniei și a schimbătoarelor de cale, întreținerea și repararea curentă a lucrărilor de artă și a terasamentelor ;
   - — repararea periodică a liniei.
2. Costul specific complex pe 1 osie kilometru conține cheltuielile privind :
   - — ungerea osiilor la vagoane ;
   - — reviziile, micile reparații, curățirea și iluminatul vagoanelor ;
   - — repararea cu detașare din tren a vagoanelor și reparațiile vagoanelor în atelierele de zonă și uzine.
3. Pentru traficul de călători, au fost stabilite relații analoge cu cele din traficul de mărfuri[2]), determinîndu-se mai întîi partea de preț de cost aferentă cheltuielilor variabile în funcție de tonajul brut pe tren, de consumul specific de combustibil, de frecvența călătorilor pe tren, de frecvența călătorilor pe osie, precum și de costurile specifice complexe pe 1 tren kilometru și pe 1 osie kilometru, conținînd aceleași feluri de cheltuieli ca cele arătate mai sus, bineînțeles corespunzătoare traficului de călători.

Atît în traficul de mărfuri, cît și în cel de călători, după stabilirea relației funcționale pentru calculul prețului de cost parțial aferent cheltuielilor variabile, a trebuit să se facă trecerea de la acesta la prețul de cost total pe o secție de remorcare în funcție de parametrii specifici fiecărei secții, menționați mai sus.

DETERMINAREA PREȚULUI DE COST ÎN FUNCȚIE DE INTENSITATEA TRAFICULUI

În acest scop, pentru determinarea prețului de cost total, prețul de cost parțial aferent cheltuielilor variabile trebuie completat cu partea de preț de cost aferentă cheltuielilor fixe.

Aici trebuie ținut seama că din evidența contabilă nu se poate determina cheltuielile absolute pe fiecare secție de remorcare, de unde a apărut și necesitatea determinării prețului de cost în aceste cazuri, prin relații funcționale speciale. Nu se poate stabili deci nici ponderea concretă a cheltuielilor fixe pentru fiecare secție de remorcare, prin metode contabile.

În prima fază de cercetare, s-a considerat, în mod uniform, pentru orice secție de remorcare, indiferent de gradul de intensitate a traficului, ca pondere a cheltuielilor fixe, respectiv a prețului de cost parțial aferent acestor cheltuieli, ponderea medie a întregii rețele, care este aceeași atît în traficul de mărfuri cît și în traficul de călători.

Dacă C sînt cheltuielile totale, C_f cheltuielile fixe, S prețul de cost total și S_f partea de preț de cost aferentă cheltuielilor fixe, ponderea medie pe întreaga rețea a acestor cheltuieli, rezultate din statistica realizărilor este:

---

[1]) George Lelescu : *Probleme de preț de cost feroviare.* București, Editura Transporturilor și Telecomunicațiilor, 1961.

[2]) George Lelescu. *Calculul prețului de cost în funcție de distanța de transport pe căile ferate.* În : Revista Căilor Ferate, nr. 9/1962.

$$\frac{c_f}{c} = \frac{s_f}{s} = 0,5 \text{ și deci } S = 2\ S_f.$$

Dar cum $S = S_v + S_f$ (S_v fiind partea de preț de cost aferentă cheltuielilor variabile), vom avea:

$$S = 2\ S_v. \qquad (1)$$

Relația de dependență (1) dintre prețul de cost total și prețul de cost parțial aferent cheltuielilor variabile, valabilă pentru media rețelei, a fost aplicată și pentru calculul prețului de cost total pe o secție de remorcare, unde, bineînțeles, S_v a fost calculat cu relațiile stabilite, în funcție de gradul de utilizare a locomotivei, consumul specific de combustibil și gradul de utilizare a vagoanelor corespunzător caracteristicilor fiecărei secții de remorcare, precum și de costurile specifice complexe medii, pe 1 tren kilometru și pe 1 osie kilometru.

În acest mod, dacă partea de preț de cost aferentă cheltuielilor variabile este determinată cu o precizie care permite punerea în evidență a influenței indicatorilor tehnico-economici importanți de utilizare a mijloacelor, proprii fiecărei secții de remorcare, partea de preț de cost aferentă cheltuielilor fixe (deci și prețul de cost total) suferă o aproximare mai mare sau mai mică, în funcție de abaterea pe care ponderea reală a cheltuielilor fixe corespunzătoare fiecărei secții o prezintă față de ponderea medie a rețelei.

Deci, cu cît abaterea ponderii cheltuielilor fixe la o anumită secție de remorcare de la ponderea medie a rețelei este mai mică, este evident că și aplicarea relației (1) pentru trecerea de la partea de preț de cost aferentă cheltuielilor variabile la prețul de cost total va conduce la rezultate determinate cu aproximări minime.

Există însă, desigur, cazuri în care abaterile de la ponderea medie a cheltuielilor fixe pentru unele secții de remorcare pot fi mai importante și atunci, în mod natural, și aproximarea părții de preț de cost aferente cheltuielilor fixe, respectiv a prețului de cost total, nu este cea mai bună.

Se pune problema găsirii unui criteriu care să permită diferențierea ponderii cheltuielilor fixe și deci și a diferențierii, din acest punct de vedere, a prețului de cost de la o secție de remorcare la alta precum și a prețurilor de cost pe secții de remorcare față de prețul de cost mediu al rețelei.

Acest criteriu ne este sugerat de însuși faptul că, prin trecerea de la prețul de cost aferent cheltuielilor variabile la prețul de cost total pe o secție de remorcare (considerîndu-se în mod uniform ca pondere a cheltuielilor fixe, ponderea medie pe rețea) nu s-a ținut seamă de *intensitatea traficului* [1]) corespunzător fiecărei secții de remorcare.

Or, este evident că intensitatea traficului, măsurată în t br km/km este un element care influențează prețul de cost.

Într-adevăr, dacă ne referim la traficul de mărfuri, ținem seama de relația:

$$Q_n = \frac{\omega Q}{\omega + (1+z)\omega_0}, \qquad (2)$$

unde:

Q_n este tonajul net pe tren;
Q — tonajul brut pe tren;
ω — încărcătura specifică pe osie (dinamică);
z — coeficientul de parcurs gol [2]);
ω_0 — tara medie pe osie;

și rezultă:

$$\frac{Q_n}{Q} = \frac{\omega}{\omega + (1+z)\omega_0}.$$

Expresia $\frac{\omega}{\omega + (1+z)\omega_0}$ reprezintă raportul dintre încărcătura specifică netă pe osie și încărcătura brută pe osie, care, pentru o anumită secție de remorcare, datorită curenților relativ constanți de mărfuri și de vagoane goale, poate fi considerat constant sau aproape constant.

Rezultă că se poate considera o proporționalitate directă între tonajul net pe tren și tonajul brut deci și între volumul de t n km și volumul de t br km pe secția respectivă, de lungime d, deoarece:

$$\frac{\Sigma Q_n d}{\Sigma Q d} = \frac{d \Sigma Q_n}{d \Sigma Q} = \frac{Q_n}{Q}.$$

Se poate admite deci că intensitatea traficului (măsurată în t br km/km) este dependentă de volumul de transport (măsurat în t n km).

Chiar dacă nu există o proporționalitate directă între volumul de transport și intensitatea traficului, există totuși o dependență, în sensul variațiilor lor orientate în același sens. Aceasta înseamnă că la un volum foarte mare de t n km va corespunde și o intensitate foarte mare și invers.

Cum cheltuielile variabile cresc sau descresc direct proporțional cu volumul de transport, în timp ce cheltuielile fixe nu urmează aceeași cale, rezultă că același fenomen se va produce și în funcție de intensitate, adică ponderea cheltuielilor fixe nu poate să fie aceeași, indiferent de intensitatea traficului.

De aceea, găsim că se poate adopta ca criteriu de diferențiere a ponderii cheltuielilor fixe și a diferențierii din acest punct de vedere a prețului de cost de la o secție de remorcare la alta, pentru intensitatea traficului, considerîndu-se volumul de t br km mediu anual, iar ca număr de kilometri, lungimea secției de remorcare respective.

---

[1]) Sau, mai precis, *intensitatea curentului de mărfuri.*

[2]) Măsurat în o km g/o km î, adică osii km goale/osii km încărcate.

Considerațiile făcute pentru traficul de mărfuri sînt valabile și pentru traficul de călători.

STABILIREA FUNCȚIEI DE CORECȚIE

Ținînd seamă de considerațiile făcute mai sus, ne-am propus să găsim o funcție de intensitate care să determine ponderea cheltuielilor fixe în funcție de aceasta, pentru o anumită secție de remorcare, și care să diferențieze această pondere, față de ponderea medie pe întreaga rețea.

Pentru aceasta trebuie avut în vedere că intensitatea traficului este limitată de capacitatea secției de circulație, optimum-ul de intensitate fiind definit ca corespunzînd la volumul de tbr km rezultat din tonajele brute pe tren maxime din planul de formare și numărul de trenuri ce pot fi înscrise în grafic.

Pe de altă parte, intensitatea traficului fiind un raport între volumul de t br km și lungimea în km a secției, care sînt cantități esențialmente pozitive, este evident și ea o cantitate esențialmente pozitivă.

În afară de aceasta, ipoteza unei intensități nule atrage în mod necesar și un volum de transport nul, după cum rezultă din relația (2).

Deoarece lungimea secției este $d \neq 0$, volumul de t br km nu poate fi nul decît în ipoteza tonajelor brute pe tren nule, adică la fiecare tren $Q = 0$, de unde rezultă și $Q_n = 0$.

Trebuie observat aici că reciproca afirmației de mai sus nu este adevărată adică $Q_n = 0$, nu atrage în mod necesar și $Q = 0$.

Într-adevăr, din relația (2), rezultă :

$$Q = \frac{[\omega + (1 + z)\,\omega_0]\,Q_n}{\omega}. \qquad (3)$$

Să presupunem că avem numai trenuri de vagoane goale, adică $\omega = 0$ și evident $Q_n = 0$.

Relația (3) se mai poate scrie sub forma :

$$Q = Q_n + (1 + z)\frac{\omega_0}{\omega}\,Q_n. \qquad (4)$$

În această relație, $z = \frac{g}{j}$ iar $\omega = \frac{T_k}{j}$, g fiind numărul de okmg, j de okmî*), iar T_k de tnkm.

Dar pentru secția de lungime d, pentru un tren, $T_k = Q_n\,d$ și deci $\omega = \frac{Q_n\,d}{j}$; $Q_n = \frac{\omega j}{d}$;

$$(1 + z)\frac{\omega_0}{\omega}\,Q_n = \left(1 + \frac{g}{j}\right)\frac{\omega_0}{\omega}\cdot\frac{\omega j}{d} = \frac{(j+g)\,\omega_0}{d}.$$

Relația (4) devine atunci :

$$Q = Q_n + \frac{(j + g)\,\omega_0}{d}. \qquad (5)$$

În cazul tonajului net $Q_n = 0$ și $\omega = 0$, și volumul de o km î este zero, deoarece nu avem nici o osie încărcată. Deci $j = 0$.

Rezultă, pentru $Q_n = 0$; $\omega = 0$, respectiv $j = 0$:

$$Q = \frac{g\,\omega_0}{d}.$$

Cum $g \neq 0$, deoarece reprezintă volumul de o km g; $\omega_0 \neq 0$, fiind tara medie pe osie, $d \neq 0$, fiind lungimea în kilometri a secției, rezultă $Q \neq 0$.

Din relația (5) se poate deduce și afirmația că, în cazul $Q = 0$, avem și $Q_n = 0$.

Într-adevăr, dacă $Q = 0$, rezultă că și numărul de okmt este zero : $j + g = 0$. Dar cum $d \neq 0$, avem $Q_n = Q = 0$, Q.E.D.

Aceeași problemă se pune și în traficul de călători, bineînțeles cu elementele specifice acestui trafic, adică : intensitatea de trafic nulă este echivalentă cu un volum de transport (călători kilometri) nul. Reciproca, evident, nu este totdeauna adevărată (cazul garniturilor goale).

Revenind la ipoteza unei intensități nule, respectiv a unui volum de trafic nul, conform definiției prețului de cost unitar, rezultă că acesta nu are o valoare definită cînd volumul de transport tinde către zero.

Dacă se notează cu :

C — cheltuielile totale ;
T — volumul de transport ;
S — prețul de cost unitar ;
C_v — cheltuielile variabile ;
C_f — cheltuielile fixe ;
S_v — partea de preț de cost aferentă cheltuielilor variabile ;
S_f — partea de preț de cost aferentă cheltuielilor fixe ;
τ — variația relativă a volumului de transport,

avem relațiile :

$$S = \frac{C}{T};\ C = C_v + C_f;$$

$$S_v = \frac{C_v}{T};\ S_f = \frac{C_f}{T};$$

$$S = \frac{C_v + C_f}{T} = \frac{C_v}{T} + \frac{C_f}{T} = S_v + S_f.$$

Presupunînd o variație relativă τ a volumului de transport, și în ipoteza variației în aceeași proporție a cheltuielilor variabile, rezultă prețul de cost modificat :

$$S' = \frac{C_v\,(1 + \tau)}{T\,(1 + \tau)} + \frac{C_f}{T\,(1 + \tau)}$$

sau :

$$S = S_v + \frac{S_f}{1 + \tau}. \qquad (6)$$

---

*) *okmg* = osii kilometri goale ; *okmî* = osii kilometri încărcate ; *okmt* = osii kilometri totale.

În această relație: $\tau = \frac{\Delta T}{T}$, unde ΔT este variația absolută a volumului de transport: $\Delta T = \tau T$; $T' = T + \Delta T = (1 + \tau)\, T$.

În cazul cînd volumul de transport — modificat — tinde către zero, adică $T' \to 0$, avem:

$$T + \Delta T = 0 ; \quad \Delta T = - T \quad (T \neq 0).$$

Deci:

$$\tau = \frac{\Delta T}{T} = \frac{-T}{T} = -1.$$

În relația (6) facem $\tau \to -1$.

$$\lim_{\tau \to -1} S = S_v + \lim_{\tau \to -1} \frac{S_f}{1 + \tau} = S_v + S_f \lim_{\tau \to -1} \frac{1}{1 + \tau} \to S_v + \\ + \frac{S_f}{\theta} \to + \infty .$$

Există deci condițiile preliminare pentru determinarea funcției de corecție:

— variabila care reprezintă intensitatea și pe care o vom nota cu u să fie strict pozitivă ($u > 0$);

— funcția de corecție să fie definită numai pentru aceste valori ale intensității adică:

$$u \in [0, \infty] ; \; - \{\theta\}.$$

În afară de aceste condiții, funcției de corecție îi vom mai impune condiția ca, pentru valoarea optimă a intensității, prețul de cost să fie minim, ceea ce (după cum se va arăta mai departe) echivalează cu minimul funcției de corecție pentru valoarea optimă a intensității traficului.

Se pleacă de la relația:

$$S = S_v + S_f , \tag{7}$$

unde S, S_v și S_f au semnificațiile date pentru o anumită secție de remorcare, iar demonstrațiile sînt valabile atît pentru ambele traficuri (mărfuri și călători), cît și pentru întregul trafic.

Se scrie relația (7) sub forma: $S = S_v \left(1 + \frac{S_f}{S_v}\right)$.

Raportul $\frac{S_f}{S_v}$ dintre partea de preț de cost aferentă cheltuielilor fixe și partea de preț de cost aferentă cheltuielilor variabile, este echivalent cu raportul de pondere a cheltuielilor fixe față de cheltuielile variabile.

Această pondere, după cum s-a menționat mai înainte, a fost considerată, la calculul prețului de cost pe o secție de remorcare, în mod uniform egală cu ponderea medie pe rețea adică:

$$S = 2\, S_v ; \; S_v \left(1 + \frac{S_f}{S_v}\right) = 2\, S_c ; \; 1 + \frac{S_f}{S_v} = 2 ; \; \frac{S_f}{S_v} = 1.$$

În loc să se considere acest raport constant, se va considera ca fiind o funcție de intensitatea traficului, adică:

$$\frac{S_f}{S_v} = F(u).$$

Rezultă:

$$S = S_v \, [1 + F(u)]. \tag{8}$$

Din ecuația (8) se vede că, pentru o anumită secție de remorcare, adică pentru un S_v dat, dacă funcția $F(u)$ este minimă, atunci și $S(u)$ este minim, dependența lui S de funcția F fiind liniară. Totodată, deoarece $\frac{S_f}{S_v} > 0$, trebuie ca funcția $F(u)$ să fie tot timpul pozitivă, deci să nu aibă valori zero.

Să notăm cu u_0 valoarea optimă a intensității. Conform condițiilor impuse, trebuie ca funcția să fie definită numai pentru $u > 0$ și să fie minimă în punctul $u = u_0$, adică trebuie să avem:

$$F(u) > 0 ; \; F'(u_0) = 0 ; \; F''(u_0) > 0.$$

O funcție generală care răspunde la condițiile de mai sus este aceea care satisface ecuația diferențială

$$\frac{dF(u)}{du} = \frac{a\,(u - u_0)}{u \sqrt{u}} , \tag{9}$$

unde a este o constantă pozitivă, pe care o vom putea determina, prin condițiile la limită.

Într-adevăr, în domeniul $u > 0$ și în ipoteza $a > 0$, rezultă:

u	0		u_0			$+ \infty$
$F(u)$	−	−	0	+	+	+
$F(u)$		↘	$F(u_0)$ minim	↗		

Se poate verifica și calculînd pe $F''(u_0)$:

$$F''(u) = \frac{a\,(3\,u_0 - u)}{2\, u^2 \sqrt{u}} ; \quad F''(u_0) = \frac{2\, a}{u_0 \sqrt{u_0}} > 0 ; \; (a > 0).$$

Deci, în punctul $u = u_0$, funcția $F(u)$ are un minim, descrescînd pentru $u < u_0$ cu cît u se apropie de u_0 și crescînd pentru $u > u_0$.

Deocamdată se menționează că intensitatea efectivă nu poate depăși practic pe cea optimă, deci nu ar avea sens să se considere $u > u_0$. Se va arăta mai jos interpretarea acestei ipoteze.

Din ecuația (9) rezultă

$$F(u) = a \int \frac{(u - u_0)\, du}{u \sqrt{u}} + b,$$

(b fiind o constantă pe care de asemenea o vom determina prin condițiile la limită), sau:

$$\int (u - u_0)\, u^{-\frac{3}{2}}\, du =$$

$$= \int u^{-\frac{1}{2}}\, du - u_0 \int u^{-\frac{3}{2}}\, du = \frac{2\,(u + u_0)}{\sqrt{u}} .$$

Deci:

$$F(u) = \frac{2a\,(u + u_0)}{\sqrt{u}} + b. \tag{10}$$

Să determinăm constantele a și b. Dacă notăm cu u_m intensitatea de trafic medie a reţelei şi cu $\rho = \frac{u_m}{u_0}$, punem condiţia ca, pentru $u = u_0$, funcţia $F(u)$ să fie egală cu ρ.

Dar $F\ (u_0)$ este tocmai minimul funcţiei $F(u)$, corespunzător valorii optime a intensităţii.

Deci punem condiţia ca minimul funcţiei $F(u)$ corespunzător valorii $u = u_0$ să fie egal cu raportul dintre intensitatea medie a reţelei şi intensitatea optimă a secţiei pentru care funcţia de corecţie este minimă.

Această condiţie este justificată prin aceea că, atunci cînd intensitatea optimă a secţiei de remorcare este egală cu intensitatea medie a reţelei, avem :

$$u = u_0 = u_m\,; \quad \rho = 1 \text{ şi } F\ (u_0) = F\ (u_m) = \rho = 1.$$

Din relaţia (8) rezultă :

$$\lim S(u) = \lim S_v[1+F(u)] = S_v[1+F(u_m)] = 2\,S_v,$$

$$u \to u_0 = u_m,$$

adică obţinem relaţia valabilă pentru condiţiile medii ale reţelei.

Din ecuaţia (10) avem :

$$F\ (u_0) = 4a\sqrt{u_0} + b = \rho \text{ sau } 4\,a\sqrt{u_0} + b = \rho. \quad (11)$$

A doua condiţie pe care o punem pentru determinarea celor două constante este următoarea :

Să facem pe $u = u_m$ în cazul cînd $u_m \neq u_0$ $(\rho \neq 1)$, adică $u = u_m = \rho\, u_0$ $(\rho \neq 1)$:

$$F\,(\rho\, u_0) = \frac{2a\,(\rho u_0 + u_0)}{\sqrt{\rho u_0}} + b = \frac{2a\sqrt{u_0}\,(1+\rho)}{\sqrt{\rho}} + b.$$

Vom presupune deocamdată că $F\,(\rho u_0)$ este o funcţie de ρ, deci :

$$\frac{2a\sqrt{u_0}(1+\rho)}{\sqrt{\rho}} + b = \varphi\,(\rho) \text{ şi } 4a\sqrt{u_0} + b = \rho. \qquad (12)$$

Din rezolvarea sistemului de ecuaţii (12), în raport cu a şi b, vor rezulta valorile acestor constante. Scăzînd din prima ecuaţie pe a doua rezultă, în final :

$$\frac{2a\sqrt{u_0}\,(1-\sqrt{\rho})^2}{\sqrt{\rho}} = \varphi\,(\rho) - \rho. \qquad (13)$$

Întrucît s-a presupus $\rho \neq 1$, vom alege funcţia $\varphi(\rho)$ aşa fel încît să permită simplificarea cu $(1-\sqrt{\rho})^2$ şi, totodată, funcţia $\varphi\,(\rho) - \rho$ să fie pozitivă pentru orice ρ, pentru ca a să fie pozitiv.

În acelaşi timp, deoarece funcţia $F(u)$ trebuie să fie tot timpul pozitivă, trebuie ca şi $\varphi(\rho) > 0$.

De asemenea, întrucît, $\rho = F(u_0)$ este valoarea minimă a funcţiei $F(u)$, trebuie ca, pentru orice altă valoare a lui $u \neq u_0$, funcţia să îndeplinească condiţia :

$$F\,(\rho\, u)_0 > F\,(u_0) \text{ sau } F\,(\rho\, u_0) > \rho\,;\ (\rho \neq 1).$$

Dar, $F(\rho\, u_0) = \varphi(\rho)$; $\varphi(\rho) > \rho$ sau : $\varphi(\rho) - \rho > 0$.

Condiţiile sînt deci : $\varphi\,(\rho) > 0$ şi $\varphi\,(\rho) - \rho > 0$ ultima inegalitate incluzînd şi condiţia $\varphi\,(\rho) > 0$, întrucît ρ este o cantitate esenţialmente pozitivă, fiind raportul a două cantităţi pozitive, u_m şi u_0.

Rămîne deci numai condiţia : $\varphi\,(\rho) > \rho$.

Considerînd : $\varphi\,(\rho) = \rho^2 - \rho + 1$ aceasta este tot timpul pozitivă, deoarece discriminantul trinomului $(\rho^2 - \rho + 1)$ este $\Delta = 1 - 4 = -3$, astfel că $\varphi(\rho)$ păstrează tot timpul semnul coeficientului $(+1)$ al lui ρ^2.

Deci, pentru orice valoare a lui ρ, avem $\rho^2 - \rho + 1 > 0$.

Condiţia $\varphi\,(\rho) - \rho > 0$ este de asemenea totdeauna îndeplinită, deoarece $\rho^2 - \rho + 1 > \rho$ conduce la $(\rho^2 - \rho + 1) - \rho > 0$ sau, $\rho^2 - 2\rho + 1 > 0$ sau $(1 - \rho)^2 > 0$, care este evident îndeplinită pentru orice valoare a lui ρ.

După cum se va vedea, funcţia $\varphi(\rho)$ astfel aleasă permite şi simplificarea menţionată mai sus.

Revenim la ecuaţia (13), unde introducem expresia considerată pentru $\varphi(\rho)$, adică $\frac{2a\sqrt{u_0}\,(1-\sqrt{\rho})^2}{\sqrt{\rho}} = (\rho^2 - \rho + 1) - \rho$ sau, după transformări :

$$a = \frac{\sqrt{\rho}\,(1+\sqrt{\rho})^2}{2\sqrt{u_0}}.$$

Din ecuaţia II de la (12), deducem pe b :

$$b = \rho - 4a\sqrt{u_0} = \rho - 2\sqrt{\rho}\,(1+\sqrt{\rho})^2.$$

Funcţia căutată $F(u)$, de la (10), după introducerea constantelor a şi b, este :

$$F\,(u) = \frac{\sqrt{\rho}\,(1+\sqrt{\rho})^2\,(u_0+u)}{\sqrt{u_0 u}} + \rho - 2\sqrt{\rho}\,(1+\sqrt{\rho})^2$$

sau, după transformări :

$$\boxed{F\,(u) = \frac{\sqrt{\rho}\,(1+\sqrt{\rho})^2\,(\sqrt{u_0}-\sqrt{u})^2}{\sqrt{u_0 u}} + \rho}\,. \quad (14)$$

Această funcţie îndeplineşte condiţiile impuse iniţial şi anume :

— este definită numai pentru $u > 0$;

— este tot timpul pozitivă, căci $\rho > 0$ şi $(\sqrt{u_0} - \sqrt{u})^2 > 0$;

— este minimă pentru $u = u_0$;

— descreşte în intervalul $(0,\ u_0)$, pe măsură ce u se apropie de u_0.

Derivatele de ordinul I şi II sînt :

$F'\,(u) = \frac{\sqrt{\rho}\,(1+\sqrt{\rho})^2\,(u-u_0)}{2u\sqrt{u}}$; $F'\,(u_0) = 0$; deci extrem în $u = u_0$;

$$F''\,(u) = \frac{\sqrt{\rho}\,(1+\sqrt{\rho})^2\,(3u_0-u)}{4u^2\sqrt{u}};$$

$$F''\,(u_0) = \frac{\sqrt{\rho}\,(1+\sqrt{\rho})^2}{2u_0\sqrt{u_0}} > 0 \text{ ; deci minim în } u = u_0.$$

Considerînd teoretic și valorile $u > u_0$, tabloul de variație al funcției $F(u)$ este următorul :

u	0		u_0			$3u_0$		$+\infty$		
$F'(u)$	$-$	$-$	0	$+$	$+$	$+$	$+$	$+$		
$F''(u)$	$+$	$+$	$+$	$+$	$+$	0	$-$	$-$	$-$	$-$
$F(u)$	$+\infty$	$\searrow$	ρ		$\nearrow$	$F(3u_0)$	$\nearrow$		$+$	∞

minim

$$\lim_{u\to 0} F(u) = \frac{\sqrt{\rho}\,(1+\sqrt{\rho})^2}{\sqrt{u_0}} \cdot \lim_{u\to 0} \frac{(\sqrt{u_0}-\sqrt{u})^2}{\sqrt{u}} = \frac{\sqrt{u_0}}{0} \to +\infty ;$$

$$\lim_{u\to +\infty} F(u) = \frac{\sqrt{\rho}\,(1+\sqrt{\rho})^2}{\sqrt{u_0}} \lim_{u\to +\infty} \frac{(\sqrt{u_0}-\sqrt{u})^2}{\sqrt{u}} =$$

$$= \frac{\sqrt{\rho}\,(1+\sqrt{\rho})^2}{\sqrt{u_0}} (0-2\sqrt{u_0}+\infty) \to +\infty.$$

Se observă că pentru $u = 3u_0$ (teoretic) avem $F''(u) = 0$, deci în acest punct curba reprezentativă își schimbă concavitatea.

Variația prețului de cost, ca funcție de intensitatea u, păstrează aceeași alură ca și funcția, rezultînd din ecuația :

$$S(u) = S_v[1+F(u)] ; \quad S(u_0) = S_v[1+F(u_0)] = = S_v(1+\rho) ;$$

$$S'(u) = S_v \cdot F'(u) ; \quad S'(u_0) = S_v \cdot F'(u_0) = 0 ;$$

$$S''(u) = S_v \cdot F''(u) ; \quad S''(u_0) = S_v \cdot F''(u_0) > 0.$$

u	0			u_0			$3u_0$			$+\infty$	
$S'(u)$	$-$	$-$	$-$	0	$+$	$+$	$+$	$+$	$+$	$+$	
$S''(u)$	$+$	$+$	$+$	$+$	$+$	$+$	$+$	0	$-$	$-$	$-$ $-$
$S(u)$	$+\infty$	$\searrow$		$S_v(1+\rho)$		$\nearrow$	$S(3u_0)$		$\nearrow$	$+$	∞

minim

$$\lim_{u\to 0} S(u) = S_v \cdot \lim_{u\to 0}[1+F(u)] = S_v[1+\lim_{u\to 0} F(u)] = = S_v(1+\infty) \to +\infty ;$$

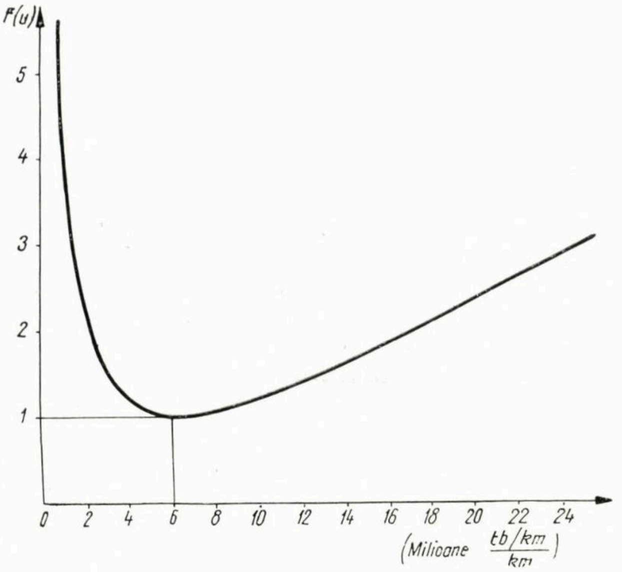
$$\lim_{u\to +\infty} S(u) = S_v \lim_{u\to +\infty}[1+F(u)] = S_v[1+\lim_{u\to +\infty} F(u)] = = S_v(1+\infty) \to +\infty.$$

Se observă deci că prețul de cost descrește pe măsura creșterii intensității traficului ajungînd la minimum atunci cînd u atinge valoarea u_0, corespunzătoare intensității optime de capacitate.

Considerîndu-se — teoretic — valori mai mari pentru u decît cea corespunzătoare capacității, prețul de cost crește.

Care este interpretarea valorilor $u > u_0$, adică a cazului cînd intensitatea de trafic ar fi mai mare decît cea optimă de capacitate? Este evident, că, în mod normal, intensitatea de trafic nu poate depăși pe aceea corespunzătoare capacității.

Dacă s-ar considera însă pentru u valori mai mari ca u_0, aceasta ar însemna — după părerea noastră — o forțare a situației și o dereglare în procesul de exploatare, oglindită în staționări suplimentare, depășire de consum de combustibil și în general în înrăutățirea indicatorilor tehnico-economici de exploatare, ceea ce evident antrenează creșterea prețului de cost.



Graficul funcției de corecție a prețului de cost în raport cu intensitatea traficului, pentru $u_0 = 6$ milioane t br km/km

De aceea, considerăm că, din punctul de vedere al influenței intensității de trafic asupra prețului de cost, este logic ca dependența funcțională să fie reflectată și pe această latură.

În figură se dă reprezentarea grafică a funcției de corecție $F(u)$, respectiv a prețului de cost în funcție de intensitatea de trafic.

Reprezentarea s-a făcut pentru cazul $\rho = 1$, adică $u_0 = u_m$. Pentru u_m s-a considerat valoarea $u_m = 6 \cdot 10^6$ tbr km/km.

Pe scara absciselor s-a considerat 10^6 tbr km/km = 5 mm, iar pe scara ordonatelor 1 unitate $F(u) = 20$ mm.

În funcția $F(u)$ se poate considera pentru u_0 și u unitatea de măsură 10^6 (1 milion), deoarece numărătorul și numitorul funcției sînt omogene în raport cu u și u_0.

Astfel, presupunînd $u_0 = 10^6 \cdot p$; $u = 10^6 \cdot q$, vom avea :

$$\frac{(\sqrt{u_0}-\sqrt{u})^2}{\sqrt{u_0 u}} = \frac{[10^3\sqrt{p} - 10^3\sqrt{q}]^2}{\sqrt{10^6\,p \cdot 10^6 \cdot q}} = \frac{10^6(\sqrt{p}-\sqrt{q})^2}{10^6\sqrt{pq}}.$$

Deci se pot considera milioanele ca unități de măsură ale intensității traficului.

Curbe asemănătoare cu cea din figură pot fi construite pentru diferite valori ale lui u_0, respectiv ρ.

Din reprezentarea grafică se constată că descreșterea prețului de cost în funcție de creșterea intensității de trafic este foarte accentuată pînă la minimum ; apoi creșterea, în cazul forțării situației, este mai lentă.

Aplicaţii numerice

Să facem cîteva aplicaţii (traficul de mărfuri), în care se vor considera secţii cu intensitate de trafic foarte mare, intensitate mijlocie şi intensitate foarte mică.

Exemplu 1. Se consideră :

- intensitatea medie a reţelei : $u_m = 6$ mil.t br km/km ;
- intensitatea optimă corespunzătoare capacităţii secţiei : $u_0 = 30$ mil. t br km/km ;
- intensitatea efectivă pe secţia respectivă : $u = 20$ mil. t br km/km.

În acest caz $\rho = \frac{6}{30} = 0{,}20$ iar

$$F(u) = \frac{\sqrt{0{,}2}\,(1+\sqrt{0{,}2})^2\,(\sqrt{30}-\sqrt{20})^2}{\sqrt{30\cdot 20}} + 0{,}20 = 0{,}24.$$

Dacă presupunem că pe această secţie, în traficul de mărfuri, preţul de cost aferent cheltuielilor variabile ar fi $S_{vm} = 0{,}08$ lei/t n km, atunci preţul de cost total ar fi $S_m = 0{,}08\ (1 + 0{,}24) = 0{,}1092$ lei/t n km.

Exemplul 2. Se consideră $u_m = 6$; $u_0 = 15$; $u = 9$.

Atunci, $\rho = \frac{6}{15} = 0{,}40$ şi

$$F(u)\ \frac{\sqrt{0{,}4}\,(1+\sqrt{0{,}4})^2\,(\sqrt{15}-\sqrt{9})^2}{\sqrt{15\cdot 9}} + 0{,}40 = 0{,}509, \quad \text{iar}$$

$$S_m = 1{,}509\ S_{vm}.$$

Exemplul 3. Se consideră $u_m = 6$; $u_0 = 10$; $u = 6$.

Atunci, $\rho = \frac{6}{10} = 0{,}6$ şi

$$F(u) = \frac{\sqrt{0{,}6}\,(1+\sqrt{0{,}6})^2\,(\sqrt{10}-\sqrt{6})^2}{\sqrt{10\cdot 6}} + 0{,}6 = 0{,}749, \quad \text{iar}$$

$$S_m = 1{,}749\ S_{vm}.$$

Exemplul 4. Se consideră $u_m = 6$; $u_0 = 5$; $u = 4$.

Atunci $\rho = \frac{6}{5} = 1{,}2$ şi

$$F(u) = \frac{\sqrt{1{,}2}\,(1+\sqrt{1{,}2})^2\,(\sqrt{5}-\sqrt{4})^2}{\sqrt{5\cdot 4}} + 1{,}2 = 1{,}255, \quad \text{iar}$$

$$S_m = (1 + 1{,}255)\ S_{vm} = 2{,}255\ S_{vm}.$$

Exemplul 5. Se consideră $u_m = 6$; $u_0 = 2$; $u = 1{,}5$.

Atunci $\rho = \frac{6}{2} = 3$ şi

$$F(u) = \frac{\sqrt{3}\,(1+\sqrt{3})^2\,(\sqrt{2}-\sqrt{1{,}5})^2}{\sqrt{2\cdot 1{,}5}} + 3 = 3{,}27, \quad \text{iar}$$

$$S_m = 4{,}27\ S_{vm}.$$

Din aceste exemple se poate vedea influenţa substanţială pe care o are asupra nivelului preţului de cost, intensitatea traficului, în sensul favorabil atunci cînd intensitatea este superioară celei medii a reţelei şi invers.

Determinarea efectivă a funcţiilor de corecţie pe toate secţiile de remorcare comportă calcule destul de laborioase, care pot fi efectuate însă uşor prin mijloace moderne de calcul.

Pentru aceasta este necesar să se determine în prealabil elementele u_0 şi u pentru fiecare secţie de remorcare, pe baza graficului şi a normativelor de tonaj pentru u_0, respectiv din statistică pentru u.

CALCULUL FUNCŢIEI DE CORECŢIE PENTRU O RUTĂ FORMATĂ DIN MAI MULTE SECŢII DE REMORCARE

În cazul cînd se calculează preţul de cost pentru o rută formată din mai multe secţii de remorcare, atunci se aplică şi corecţia în funcţie de distanţă, calculîndu-se preţul de cost parţial aferent cheltuielilor variabile pentru întreaga rută, ca medie ponderată a preţului de cost aferentă cheltuielilor variabile ale secţiilor ce compun ruta 1).

Dacă se face corecţia în funcţie de distanţă s-a arătat în lucrarea citată că relaţiile de calcul sînt :

— în traficul de mărfuri :

$$S_m = S_{vmp}\left[1 + \frac{2{,}5}{d}\sqrt{35\ \ (d + 35)}\,\right]; \tag{15}$$

— în traficul de călători :

$$S_c = S_{vcp}\left[1 + \frac{\sqrt{2\,(25\,d + 8)}}{d}\right]; \tag{16}$$

unde d este lungimea rutei, iar S_{vmp}, respectiv S_{vcp}, preţurile de cost parţiale aferente cheltuielilor variabile medii ponderate.

În ceea ce priveşte intensitatea traficului pe o rută formată din mai multe secţii, aceasta se va calcula ca medie ponderată a intensităţilor pe fiecare secţie, ponderarea făcîndu-se cu lungimile secţiilor componente ale rutei.

Astfel, dacă avem o rută formată din n secţii de remorcare, cu intensităţile $u_1, u_2, \ldots, u_n$, funcţia de corecţie pe rută va fi :

$$F(u) = \frac{d_1\cdot F(u_1) + d_2\cdot F(u_2) + \ldots + d_n\cdot F(u_n)}{d_1 + d_2 + \ldots + d_n}.$$

Dar $d_1 + d_2 + \ldots + d_n = d$ (lungimea rutei). Rezultă :

$$F(u) = \frac{\sum\limits_{i=1}^{n} F(u_i)\cdot d_i}{d}.$$

Am văzut mai sus că funcţia de corecţie corespunzătoare intensităţii traficului se referă la ponderea cheltuielilor fixe.

Cum în relaţiile (15) şi (16), corecţiile în funcţie de distanţă se referă la aceeaşi problemă 2), corecţia completă în funcţie de distanţă şi în funcţie de intensitate pentru o rută va fi de forma :

$$\Phi\ (u, d) = F\ (u)\cdot f\ (d), \tag{17}$$

unde $f\ (d)$ reprezintă funcţiile de distanţă din (15) şi (16).

Preţul de cost cu aceste două corecţii pentru o rută compusă din mai multe secţii de remorcare va fi :

$$S = S_v\ [1 + F(u)\cdot f\ (d)], \tag{18}$$

unde funcţiile $F(u)$ şi $f(d)$ au formele arătate.

(continuare în pag. 103)

---

1) George Lelescu. *Calculul preţului de cost în funcţie de distanţa de transport pe căile ferate.* În : Revista Căilor Ferate, nr. 9/1962.

2) Op. citat, pag. 89.

Elemente pentru calculul parametrilor principali şi al dimensiunilor de bază la proiectarea unei locomotive diesel hidraulice

Gheorghe NICHITA
Ing. proiectant principal
Uzinele „23 August" Bucureşti

I. GENERALITĂŢI

În tema de proiectare a unei locomotive diesel se impun de obicei următoarele condiţii de funcţionare, de care trebuie să se ţină seamă la stabilirea dimensiunilor de bază :

— condiţii de remorcare : tonajul maxim pe o anumită rampă cu o anumită viteză (una sau mai multe condiţii) ;

— viteza maximă constructivă ($V_{\max}$) ;

— sarcina maximă pe osie (g_0).

În afară de aceste condiţii generale, bineînţeles că pot fi prevăzute şi altele, ca de exemplu puterea locomotivei, forţa de tracţiune maximă, date constructive ale motorului, echipamentului etc.

La proiectarea locomotivei trebuie să se ţină seamă de următoarele cerinţe :

— destinaţia locomotivei (pentru trenuri de călători, de marfă, pentru manevră etc.) ;

— executarea unei construcţii simple, robuste, economice şi sigure în exploatare ;

— îmbunătăţirea indicilor de greutate şi lungime, raportaţi la puterea locomotivei (kg/CP, m/CP) şi sporirea simultană a puterii specifice ;

— îmbunătăţirea condiţiilor de deservire tehnică, de reparare şi de perfecţionare a caracteristicilor de frînare ;

— realizarea unei aderenţe optime, în aşa fel ca locomotiva să realizeze puterea maximă corespunzătoare greutăţii ei ;

— alegerea raţională a motorului diesel şi a transmisiei hidraulice ;

— introducerea unui grad corespunzător de automatizare a comenzilor locomotivei ;

— unificarea unor piese şi subansambluri importante ;

— realizarea unui grad de confort sporit pentru personalul de deservire a locomotivei ;

— proiectarea unei suspensii şi utilizarea unor lagăre cu rulmenţi care să asigure un mers lin al locomotivei ;

— micşorarea rezistenţei la mers datorită aerului, prin executarea aerodinamică a capetelor locomotivei ;

— generalizarea construcţiei sudate.

II. STABILIREA PARAMETRILOR PRINCIPALI

1. Puterea locomotivei. Din condiţiile de remorcare date în tema de proiectare se cunosc următoarele date :

— tonajul G_v pe care-l remorcă locomotiva (greutatea convoiului de vagoane) ;

— viteza V corespunzătoare unei anumite rezistenţe caracteristice a căii (pe o rampă cu i ‰).

Forţa de tracţiune corespunzătoare acestei viteze va fi :

$$F = r_L G_L + r_v G_v = R \text{ (kg)} \tag{1}$$

unde :

R este rezistenţa totală la înaintare a locomotivei plus convoiul de vagoane ;
r_L, r_v — rezistenţa specifică totală a locomotivei respectiv a convoiului de vagoane (în kg/t) ;
G_L — greutatea locomotivei (în t) ;
G_v — greutatea convoiului de vagoane (în t).

Valorile rezistenţelor specifice sînt date de diferite formule empirice. Exprimînd valorile lor, rezistenţele specifice totale r_L respectiv r_v au forma analitică :

$$\left.\begin{matrix} r_L \\ r_v \end{matrix}\right\} = a + bV + cV^2 \text{ (kg/t)} \tag{2}$$

unde a, b, c sînt nişte constante iar V este viteza locomotivei.

În determinarea forţei de tracţiune din formula (1) se cunosc toate elementele în afară de greutatea locomotivei G_L.

Evaluarea în prealabil a greutăţii locomotivei nu se poate face decît cu aproximaţie, ţinînd seamă în general de locomotive asemănătoare cu cea care se proiectează.

În general, se poate considera pentru rampe mijlocii

$$G_L = \left(\frac{1}{6} \sim \frac{1}{4}\right) G_v. \tag{3}$$

Valoarea obţinută este numai informativă şi serveşte la calculele preliminare ale elementelor de bază.

Stabilirea greutăţii locomotivei se mai poate face, în cazul că se cunoaşte puterea locomotivei, în funcţie de greutăţile specifice pe 1 CP utilizate în mod curent la construirea diferitelor tipuri de locomotive.

Evaluînd greutatea locomotivei G_L, iar celelalte elemente fiind cunoscute, se poate determina din formula (1) forţa de tracţiune corespunzătoare vitezei impuse. Cunoscînd pe F (kg) şi V (km/h), se determină puterea locomotivei la obada roţilor :

$$N_0 = \frac{F \cdot V}{270}\ (\text{CP}). \qquad (4)$$

2. **Formula osiilor.** Numărul osiilor se stabileşte ţinînd seamă de greutatea admisibilă pe osie dată în temă :

$$z = \frac{G_L}{g_0}\ (\text{osii}), \qquad (5)$$

în care :

G_L este greutatea totală a locomotivei iar
g_0 — greutatea admisibilă pe osie.

În general, în funcţie de puterea nominală necesară şi de sarcina pe osie se recomandă :

Nr. de osii	*Puterea locomotivei* (CP)
2	pînă la 300
3	600— 700
4	1 000—2 400
6	peste 2 400.

De asemenea, pentru utilizarea integrală a greutăţii aderente, la proiectarea aparatelor de rulare se prevede ca toate osiile să fie motoare.

Sistemul de antrenare a osiilor poate fi :

— *individual* (se utilizează exclusiv la locomotivele diesel electrice) ;

— *pe grupe* (fiecare grupă preia sarcinile de la un motor şi o transmisie, pe locomotivă existînd mai multe echipamente de tracţiune identice) ;

— *central* (toate osiile preiau cuplul de la un singur motor şi o singură transmisie hidraulică).

Locomotiva cu antrenare centrală a osiilor (toate motoare) are avantajul că asigură utilizarea totală a greutăţii aderente, independent de variaţiile sarcinilor pe osie, caracteristicile de aderenţă fiind îmbunătăţite.

Antrenarea centrală sau pe grupe prezintă următoarele avantaje :

— excluderea patinării unei osii atunci cînd este mai descărcată ;

— reducerea greutăţii şi a ampatamentului boghiurilor ;

— stabilitatea mai bună a locomotivei în curbe şi micşorarea forţelor de ghidare, prin concentrarea sarcinilor grele (motor, transmisie etc.) spre mijlocul boghiului.

Notaţia dispoziţiei osiilor locomotivei se face cu cifre şi litere, conform prevederilor fişelor UIC nr. 612—1938.

3. **Diametrul roţilor.** Diametrul roţilor (D_T) se calculează ţinînd cont de presiunea de contact :

$$p = 1\,000 \frac{g_0}{D_T}\ (\text{kg/mm})$$

unde p = 16—20 kg/mm la locomotivele pentru trenuri de marfă şi 12—16 kg/mm idem persoane, iar g — greutatea pe osie.

4. **Forţa de tracţiune.** Forţa de tracţiune maximă se consideră de regulă egală cu forţa de aderenţă (care o limitează la pornire şi la viteze mici).

Pentru remorcare trebuie îndeplinită condiţia :

$$F_{\max} \leqslant F_a = G_L \cdot \psi\ (\text{kg}) \qquad (6)$$

unde :

$F_{\max}$ este forţa de tracţiune maximă ;
F_a — forţa de aderenţă ;
G_L — greutatea locomotivei ;
ψ — coeficientul de aderenţă.

Valoarea coeficientului de aderenţă scade o dată cu creşterea vitezei, putînd fi exprimată prin formula :

$$\psi = 0{,}25 + \frac{80}{100 + 20\,V}. \qquad (7)$$

În fig. 1 se vede diagrama coeficientului de aderenţă $\psi = f(V)$ recomandată de UIC. La demarare, UIC recomandă $\psi = 0{,}27$.

Dacă $F_{\max} > F_a$, roţile patinează.

Valoarea forţei de tracţiune pentru o anumită viteză este dată de formula (1) :

$$F = r_L \cdot G_L + r_v \cdot G_v = R\ (\text{kg})$$

cu :

$$\left.\begin{aligned} r_L &= r_{L0} + r_{Li} + r_{Lc} + r_{La} \quad (\text{kg/t}), \\ r_v &= r_{v0} + r_{vi} + r_{vc} + r_{va} \quad (\text{kg/t}), \end{aligned}\right\} \qquad (8)$$

unde :

r_L, r_v sînt rezistenţele specifice totale ale locomotivei, respectiv ale convoiului de vagoane în kg/t (în calculele curente ale caracteristicilor de tracţiune se iau de regulă numai rezistenţele în palier şi aliniament şi cele datorite rampelor) ;

r_{L0}, r_{v0} sînt rezistenţele specifice ale locomotivei, respectiv ale convoiului de vagoane în palier şi aliniament, stabilite experimental şi date de diverse formule empirice.

Pentru locomotive există formulele :

$$r_{L0} = 3{,}5 + 0{,}4 \frac{A}{G_L} \cdot \frac{(V+12)^2}{100}\ (\text{kg/t}), \qquad (9)$$

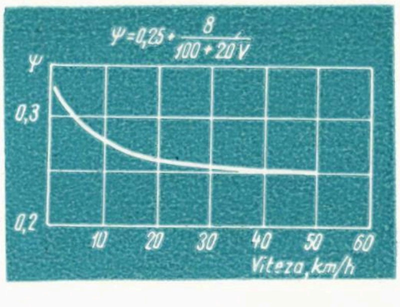


Fig. 1. *Diagrama coeficientului* $\psi = f(V)$

sau

$$r_{L0} = 1{,}4 + 0{,}014\ V + 0{,}000\,31\ V^2\ (\mathrm{kg/t}), \quad (10)$$

unde A este suprafaţa frontală a locomotivei (în m²).

Pentru vagoane cu lagăre de alunecare se poate folosi formula lui Strahl :

$$r_{v0} = 2 + (0{,}007 + m)\cdot\left(\frac{V}{10}\right)^2 (\mathrm{kg/t}) \quad (11)$$

unde m este 0,025 pentru vagoane pe 4 osii, pentru trenuri rapide ;
0,033 pentru vagoane pe 2—3 osii ;
0,040 pentru vagoane de marfă rapide ;
0,050 pentru vagoane de marfă diverse.

Pentru vagoane cu lagăre cu rulmenţi există formula :

$$r_{v0} = 2{,}2 - \frac{80}{V + 38} + (0{,}007 + m)\left(\frac{V}{10}\right)^2 \left(\frac{\mathrm{kg}}{\mathrm{t}}\right). \quad (12)$$

Rezistenţele specifice suplimentare sînt următoarele :

— datorită rampelor :

$$r_i = i\ (\mathrm{kg/t}) \quad (r_i = r_{vi} = r_{Li}). \quad (13)$$

— datorită curbelor de rază R (m) :

$$r_c = \frac{650}{R - 55} (\mathrm{kg/t}) \text{ pentru } R > 300 \text{ m}; \quad (14)$$

$$r_c = \frac{500}{R - 30} (\mathrm{kg/t}) \text{ pentru } R < 300 \text{ m}; \quad (15)$$

$$(r_c = r_{Lc} = r_{vc});$$

— datorită accelerării :

$$r_a = \frac{1\,000\,a}{g} (1 + \varphi_m)\ (\mathrm{kg/t}); \quad (16)$$

unde $r_a = 0{,}12 - 0{,}18$ m/s, g — acceleraţia gravitaţiei, $\varphi_m = 0{,}04 - 0{,}13$ şi $a = 0{,}15 \sim \sim 0{,}25$ m/s².

Rezistenţele la viteze mari datorite aerului r_{La} şi r_{va} sînt cuprinse în formulele rezistenţelor principale r_{Lo} şi r_{vo} (factorul care conţine pe V^2).

Forţa de tracţiune la cîrlig (F_c) fiind diferenţa dintre forţa la periferia roţilor motoare şi forţa consumată pentru deplasarea locomotivei, adică forţa ($F_c = r_v\ G_v$ în kg) necesară pentru deplasarea vagoanelor, puterea necesară va fi :

$$N_c = \frac{F_c V}{270} (\mathrm{CP}). \quad (17)$$

5. **Viteza locomotivei.** Viteza maximă a locomotivei se dă de regulă în tema de proiectare. Alegerea echipamentului de tracţiune şi proiectare a părţii mecanice se face ţinînd seamă, pe lîngă celelalte condiţii, şi de realizarea vitezei maxime impuse în temă (dacă acest lucru este posibil).

6. **Greutatea locomotivei.** Valoarea aproximativă a greutăţii pe care trebuie să o aibă locomotiva este :

$$G_L = g_L \cdot N\ (\mathrm{kg}), \quad (18)$$

unde g_L este greutatea specifică (pe 1 CP), care poate avea aproximativ valorile : $g_L = 50 - 70$ kg/CP la locomotivele pentru trenuri de persoane şi $g_L = 70 - 90$ kg/CP la locomotivele pentru trenuri de marfă şi manevră, iar N — puterea locomotivei (CP).

Valoarea respectivă trebuie comparată cu cea obţinută anterior prin relaţia (3).

7. **Gabaritul.** Gabaritul locomotivei este cel de cale normală prevăzut în STAS 4393—62.

III. ALEGEREA ŞI PROIECTAREA ECHIPAMENTULUI DE TRACŢIUNE

1. **Motorul diesel.** În prezent, constructorii de locomotive se orientează mai mult spre motoare diesel cu turaţie ridicată (1 500—2 000 rot/min), cu o greutate specifică mică şi un gabarit redus faţă de motoarele lente (650—850 rot/min). Totuşi, şi motoarele lente prezintă o serie de avantaje, care fac ca ele să fie utilizate destul de frecvent, în special la locomotivele folosite în tracţiunea grea (de exemplu, pentru locomotiva C.F.R. de 2 100 CP se utilizează motorul 12 — LDA — 28 cu 750 rot/min).

Greutatea specifică a motoarelor rapide este de 2,5 — 4,5 kg/CP, faţă de 8—12 kg/CP a motoarelor lente.

Se utilizează în general motoare în 4 timpi, supraalimentate cu presiuni medii efective ridicate pînă la 15 kg/cm² şi cu un număr mare de cilindri.

a) *Cerinţe principale.* Unui motor diesel i se impun următoarele cerinţe principale :

- putere mare în gabarit redus ;
- greutate specifică (kg/CP) mică ;
- funcţionare fără zgomote şi vibraţii ;
- exploatare economică ;
- rezistenţă la uzură ;
- construcţie simplă şi robustă ;
- siguranţă în funcţionare.

b) *Calculul puterii motorului diesel.* Puterea necesară pentru tracţiune este :

$$N_t = \frac{N_0}{\eta_{tr}} (\mathrm{CP}), \quad (19)$$

în care :

N_0 este puterea locomotivei la obadă (CP) ;

$\eta_{tr} = \eta_{TH}\ \eta_r\ \eta_a\ \eta_b$ = randamentul total al echipamentului de tracţiune ; (20)

η_{TH} = randamentul total al transmisiei hidraulice ;

η_r = randamentul reductorului ;

η_a = randamentul atacurilor de osii;

η_b = randamentul bielelor și lagărelor.

Puterea folosită pentru instalațiile auxiliare este:

$$N_{aux} = (0{,}04 \sim 0{,}15)\ N_t\ (\text{CP}). \qquad (21)$$

Puterea efectivă a motorului diesel este:

$$N_e = N_t + N_{aux}\ (\text{CP}). \qquad (22)$$

Pentru calcule rapide se poate lua:

$$N_e = \frac{F \cdot V}{200}\ (\text{CP}). \qquad (23)$$

Puterea indicată a motorului diesel este:

$$N_i = \frac{N_e}{\eta_m} = \frac{\pi d^2}{4} \cdot p_i \cdot \frac{n \cdot s \cdot i}{60 \times 75} \cdot c = $$

$$= A \cdot d^2 \cdot n \cdot s \cdot i \cdot p_i\ (\text{CP}), \qquad (24)$$

unde:

d este diametrul cilindrului (m);
p_i — presiunea medie indicată (kg/cm²);
n — turația motorului (rot/min);
s — cursa pistonului (m);
i — numărul de cilindri ($i = 6$, 8, 12 sau 18);
c — 1/2 pentru motoare în 4 timpi și 1 pentru motoare în 2 timpi;

A, C_1, C_2 — coeficienți constanți;
η_m — randamentul mecanic al motorului diesel ($\eta_m = 0{,}75 - 0{,}82$ pentru motoare în 4 timpi și $\eta_m = 0{,}70 - 0{,}75$ pentru motoare în 2 timpi).

$$N_e = \eta_m \cdot N_i = \eta_m \cdot A \cdot d^2 \cdot n \cdot s \cdot i \cdot p_i = $$

$$= C_1 \cdot n \cdot p_i\ (\text{CP}) \qquad (25)$$

c) *Momentul.* Momentul M la arborele motor se calculează cu relațiile:

$$N_e = \frac{1}{75} M\ \omega = \frac{1}{75} \cdot M \cdot \frac{2\pi n}{60}\ (\text{CP}); \qquad (26)$$

de unde:

$$M = \frac{60 \times 75}{2\pi n} \cdot N_e = 716{,}2 \frac{N_e}{n} = C_2\, p_i\ (\text{kgm}) \qquad (27)$$

unde ω este viteza unghiulară de rotație (rad/s).

d) *Dimensiunile.* Dimensiunile principale ale motorului diesel sînt date de următoarele relații:

Diametrul cilindrului (d) se calculează pornind de la expresia puterii efective:

$$N_e = N_i\, \eta_m = \frac{10^4 \cdot p_i \cdot V_{cil} \cdot n \cdot i \cdot c}{4\,500} \cdot \eta_m = $$

$$= \frac{10^4 \cdot p_e \cdot \frac{\pi d^2}{4} \cdot s \cdot n \cdot i \cdot c}{4\,500}\ (\text{CP}) \qquad (28)$$

în care V_{cil} este volumul cilindrului (m³), iar p_e — presiunea medie efectivă (kg/cm²). Celelalte notații sînt cunoscute.

Dacă notăm $\lambda = \frac{s}{d} = 0{,}9 \sim 1{,}3$ și dacă luăm $C = 1/2$ pentru motorul în 4 timpi și înlocuim în formula (28) rezultă:

$$N_e = \frac{p_e \cdot d^3 \cdot \lambda \cdot n \cdot i}{1{,}147}\ (\text{CP}) \qquad (29)$$

$$\text{și deci } d = \sqrt[3]{\frac{1{,}147\, N_e}{p_e \cdot \lambda \cdot n \cdot i}}\ (\text{m}). \qquad (30)$$

Cursa pistonului (S) se poate stabili din raportul:

$$\lambda = \frac{s}{d} = 0{,}9 - 1{,}3\ (\text{în medie } 1{,}2).$$

La stabilirea cursei trebuie ținut seamă, în funcție de turația motorului, de viteza medie a pistonului, care nu trebuie să depășească o anumită valoare. În general, $V_m = 7 - 10$ m/s.

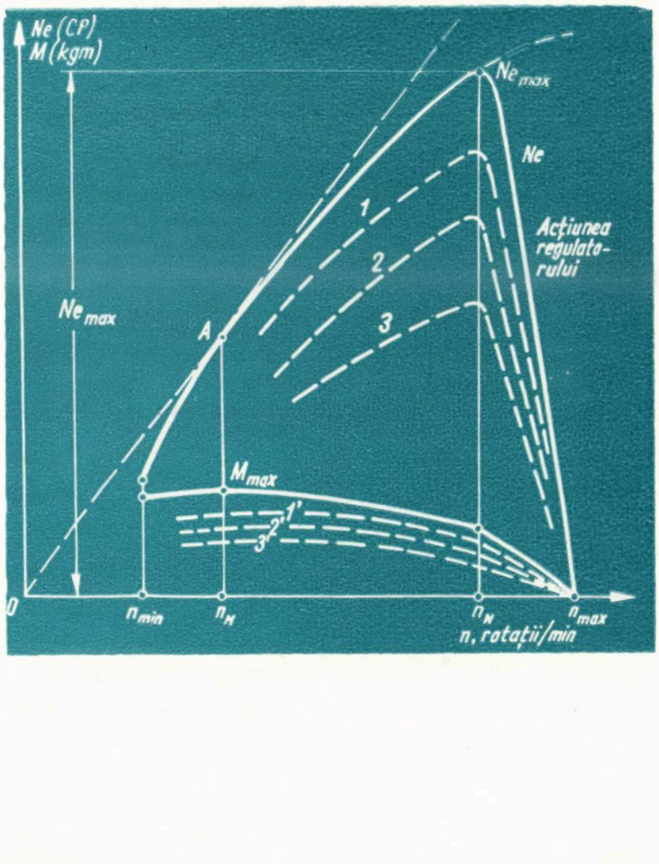
Viteza medie a pistonului este dată de formula:

$$V_m = \frac{s \cdot n}{30}\ (\text{m/s}). \qquad (31)$$

Curbele caracteristice ale unui motor diesel sînt date în fig. 2.

Fig. 2. *Curbele caracteristice ale unui motor diesel (cu linie plină pentru injecție maximă iar cu linii punctate pentru injecții parțiale)*

$N_e = f$(n), curba puterii; $M = f$ (n), curba momentului; n_{max} — turația maximă; n_{min} — turația minimă; n_N — turația la care motorul dezvoltă puterea maximă; n_M — turația la care motorul dezvoltă momentul maxim



2. Transmisia hidraulică. Transmisia are rolul de a conduce puterea motorului diesel la roțile locomotivei și de a adapta cuplul motor la rezistența căii.

a) *Caracteristici.* Transmisiile hidraulice sînt de două feluri :

— hidrostatice (utilizate foarte rar și în special la locomotive de puteri mici, care folosesc presiunea statică a lichidului) ;

— hidrodinamice (utilizate cel mai frecvent), care folosesc energia cinetică a lichidului.

Transmisia hidrodinamică cuprinde :

— cuplaje hidraulice, a căror turație variază o dată cu turația motorului de antrenare (cu o anumită alunecare) ;

— transformatoare (convertizoare) hidraulice, care permit variația turației, respectiv a momentului, în limite foarte largi, chiar la o turație constantă a motorului de antrenare. Aceste transmisii pot înlocui foarte bine cutiile de viteză mecanice.

Un cuplaj hidraulic (fig. 3) se compune din două elemente : rotorul-pompă legat de motor (elementul primar) și rotorul-turbină, legat de arborele acționat (elementul secundar). Pompa, antrenată de motor, face ca lichidul să treacă din paletele ei în paletele rotorului-turbină, cu care se rotește împreună.

Momentul pompei este în permanență egal cu momentul turbinei (cu o mică diferență, datorită alunecării). Între rotoare nu există nici o legătură mecanică. Ambele rotoare sînt identice, avînd paletele drepte și dispuse radial. Între rotoare se lasă un joc de 2,5 mm. Cuplajul hidraulic poate fi reversibil.

Raportul

$$a = \frac{n_P - n_T}{n_P} \tag{32}$$

este numit alunecare. Aici n_P este turația pompei iar n_T — turația turbinei. La o încărcare normală, $a = 3-5\%$.

Cuplajul poate funcționa umplut complet cu lichid sau umplut parțial. Un cuplaj complet umplut este mai rigid (alunecarea este mai mică) decît unul parțial umplut.

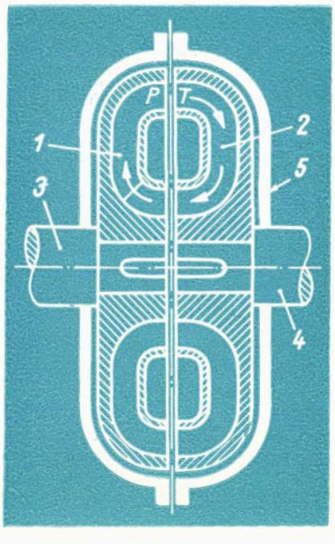


Fig. 3. *Cuplaj hidraulic (principiul de construcție)*

1 — rotor-pompă ; *2* — rotor-turbină ; *3* — ax primar ; *4* — ax secundar ; *5* — carcasă

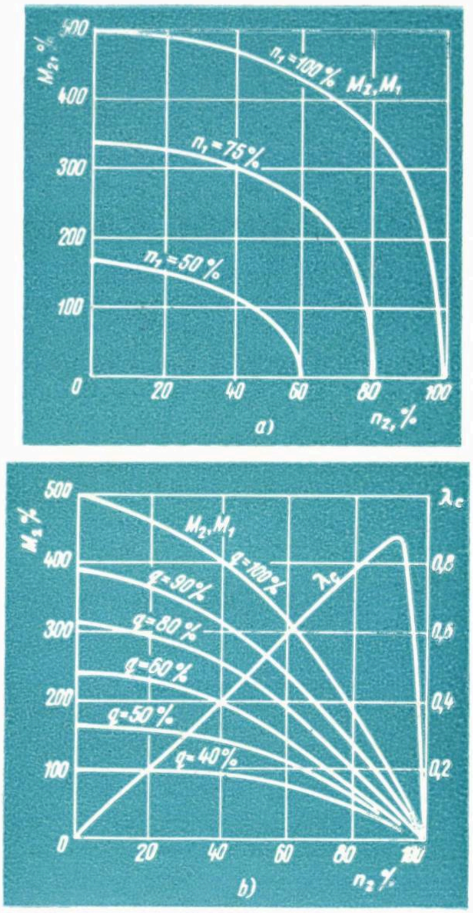


Fig. 4. *Curbele caracteristice ale unui cuplaj hidraulic*

a — variația momentului $M_2 = M_1$ în funcție de alunecare pentru diferite trepte de turație ale motorului diesel ; *b* — variația momentului $M_2 = M_1$ în funcție de alunecare pentru diferite grade de umplere ; M_1, M_2 — momentul pompei, respectiv al turbinei ; η_c — randamentul cuplajului ; q — gradul de umplere ; n_1, n_2 — turația pompei respectiv a turbinei

Mărimea momentului de rotație care poate fi transmis de un cuplaj hidraulic depinde de :

— mărimea alunecării ;

— turația n_1 a rotorului pompei ;

— gradul de umplere a cuplajului (cantitatea de ulei).

În fig. 4 *a* se arată variația momentului $M_1 = M_2$ transmis de un cuplaj hidraulic în funcție de alunecare, pentru diferite trepte de turație ale motorului (M_1 momentul pompei $= M_2$ momentul turbinei), iar în fig. 4 *b* — variația pentru diferite grade de umplere.

Randamentul unui cuplaj hidraulic este :

$$\eta_c = \frac{N_2}{N_1} = \frac{M_2 \cdot n_2}{M_1 \cdot n_1} = \frac{n_2}{n_1} = \frac{1}{i} . \tag{33}$$

Teoretic, randamentul ar trebui să fie 100 % cînd pierderea (alunecarea) este zero și nul cînd alunecarea este 1. El are deci o variație liniară (fig. 4 b).

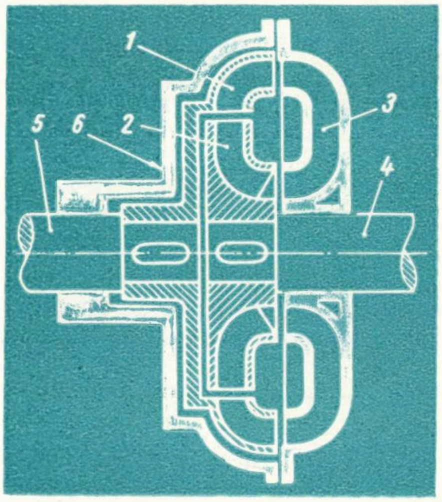


Fig. 5. *Transformator hidraulic (principiul de construcție)*
1 – rotor-pompă ; *2* – rotor-turbină ; *3* – stator ; *4* – ax primar ; *5* – ax secundar ; *6* – carcasă

b) *Transformatorul* (*convertizorul hidraulic*). Acest aparat este compus din aceleași elemente ca și cuplajul hidraulic, avînd în plus un stator (director) fix, introdus în circuitul lichidului dintre rotorul pompei și rotorul turbinei și care face posibilă variația cuplului turbinei în funcție de turație (fig. 5).

La pornire, cînd rotorul turbinei este în repaus ($N_2 = 0$), valoarea momentului secundar de rotație M_2 poate fi de 4—6 ori mai mare decît valoarea momentului primar M_1 (raportul de transformare depinde de construcția turbinei și a statorului și de faptul dacă turbina este cu 1, cu 2 sau cu 3 trepte ; pentru rapoarte mari se folosesc turbine cu 2 sau 3 trepte.

Randamentul unui transformator este nul cînd turația turbinei este zero. O dată cu creșterea turației turbinei crește și randamentul (aproximativ după o parabolă) și atinge valoarea maximă (circa 80—83%) la un raport de turație de circa 0,5.

Valoarea maximă și alura exactă a curbei randamentului depind de construcția transformatorului. Curba se construiește prin încercări la bancul de probă.

Teoretic, curba randamentului se poate trasa aproximativ după parabola :

$$\eta_t - \eta_{\max} = \frac{\left(\frac{n_2}{n_1} - 0{,}5\right)^2}{2\,p}. \qquad (34)$$

Se vede că :

$$\eta_t = \eta_{\max} \text{ atunci cînd } n_2/n_1 \simeq 0{,}5 \qquad (35)$$

Pentru a avea condiția $\eta_t = 0$ pentru $n_2/n_1 = 1$, trebuie ca :

$$p = -\frac{1}{8\,\eta_{\max}}, \qquad (36)$$

astfel că ecuația parabolei devine :

$$\eta_t = 4\,\eta_{\max}\left[\frac{n_2}{n_1} - \left(\frac{n_2}{n_1}\right)^2\right]. \qquad (37)$$

Se construiesc și convertizoare la care raportul maxim $\frac{n_2}{n_1} > 1$.

În fig. 6 se văd curbele caracteristice ale unui convertizor hidraulic.

O transmisie hidraulică propriu-zisă pentru locomotive se compune din mai multe elemente hidraulice transformatoare și cuplaje hidraulice (numărul lor fiind de maximum 3), combinate cu transmisii mecanice.

Aceste combinații sînt impuse de faptul (rezultat din analiza caracteristicilor) că, în timp ce cuplajul hidraulic nu are un moment mare la turații mici, transformatorul nu are un moment mare la turații ridicate.

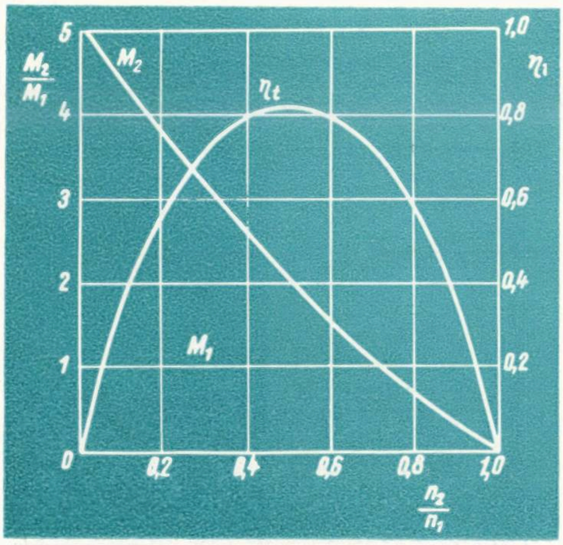
De asemenea, cuplajul hidraulic are randament mare la turații ridicate, pe cînd transformatorul la turații mici. De aceea funcționarea lor într-o transmisie de locomotivă se face în zone de turații ale turbinei precis delimitate, în așa fel ca randamentul global al transmisiei să fie optim, indiferent de viteza locomotivei.

c) *Condiții*. În general, transmisiile hidraulice trebuie să îndeplinească următoarele condiții :

— să dezvolte la pornire un cuplu de 4—6 ori mai mare decît cuplul motorului diesel, în care scop turbinele se construiesc cu 1, 2 sau 3 trepte ;

— să asigure dezvoltarea unui cuplu constant al motorului diesel pentru diversele turații ale turbinei (respectiv ale osiilor motoare), în vederea folosirii integrale a puterii motorului la orice viteză de mers ;

Fig. 6. *Curbele caracteristice ale unui transformator hidraulic*
M_1, M_2 – momentul pompei respectiv al turbinei ; η_t – randamentul transformatorului ; n_1, n_2 – turația pompei respectiv a turbinei



— forţa de tracţiune a locomotivei să varieze continuu, în funcţie de viteză, după cunoscuta curbă ideală de tracţiune $F.V =$ constant.

Utilizarea transmisiilor hidraulice se face cu foarte bune rezultate la locomotivele cu puteri cuprinse între 300 şi 2 000 CP pe echipament (în unele ţări există tendinţa de a utiliza puteri mai mari).

În ţara noastră se construiesc actualmente locomotive diesel hidraulice de 350—1 250 CP (vezi articolul „Locomotive diesel hidraulice de construcţie românească'', de ing. Gheorghe Nichita, din nr. 2/1966 al revistei).

d) *Calculul transmisiilor*. Puterea şi momentul care pot fi preluate de un convertizor sau cuplaj hidraulic sînt

$$N = K_N \cdot n^3 \cdot D^5 \text{ (CP)} \tag{38}$$

şi

$$M = K_M \cdot n^2 \cdot D^5 \text{ (kgm)}, \tag{39}$$

unde:

D este diametrul maxim al torului de lichid (m);

n — turaţia (rot/min.);

K_N şi K_M — două constante constructive care au valorile: $K_N = (1{,}2-1{,}4)\ 10^{-6}$ la transformatoare; $K_N = (1{,}8 - 2{,}0)\ 10^{-6}$ la cuplaje şi $K_M = (7{,}5 - 14)\ 10^{-4}$.

Determinarea analitică a profilului circuitului turbotransmisiilor este o problemă grea cu multe elemente necunoscute. O metodă practică constă în determinarea parametrilor şi dimensiunilor prin asemănare cu alte turbotransmisii hidraulice deja excutate, cărora li se cunosc caracteristicile, sau mai simplu în adoptarea unei transmisii existente, ale cărei caracteristici satisfac condiţiile impuse în proiectul locomotivei.

Metodele de calcul existente ale turbotransmisiilor se bazează pe teoriile hidraulice ale firelor de lichid, în care se consideră un fir mijlociu iar toate mărimile caracteristice ale curentului de lichid sînt determinate în funcţie de caracteristicile firului ales.

Folosind relaţia $N = K_N \cdot n^3 \cdot D^5$ se poate scrie pentru două transmisii cu randamente egale:

$$\frac{N}{N'} = \left(\frac{n}{n'}\right)^3 \cdot \left(\frac{D}{D'}\right)^5. \tag{40}$$

O metodă utilizată (bazată pe similitudine) este aceea de a introduce o „putere redusă'' N_r egală cu puterea dezvoltată la turaţia de 100 rot/min de o transmisie cu diametrul profilului de 1 m.

Astfel, se poate scrie:

$$\frac{N}{N_r} = \left(\frac{n}{100}\right)^3 \cdot D^5 \tag{41}$$

de unde

$$D = \sqrt[5]{\frac{N}{N_r\left(\frac{n}{100}\right)^3}} \text{ (m)} \tag{42}$$

Pentru profiluri utilizate mai frecvent $N_r = 1{,}5-2$ CP.

Stabilirea diametrului D al profilului circuitului se poate face şi pornind de la relaţiile 38—39:

$$D = \sqrt[5]{\frac{N}{K_N \cdot n^3}} \text{ (m) şi } D = \sqrt[5]{\frac{M}{K_M \cdot n^2}} \text{ (m)}. \tag{43, 44}$$

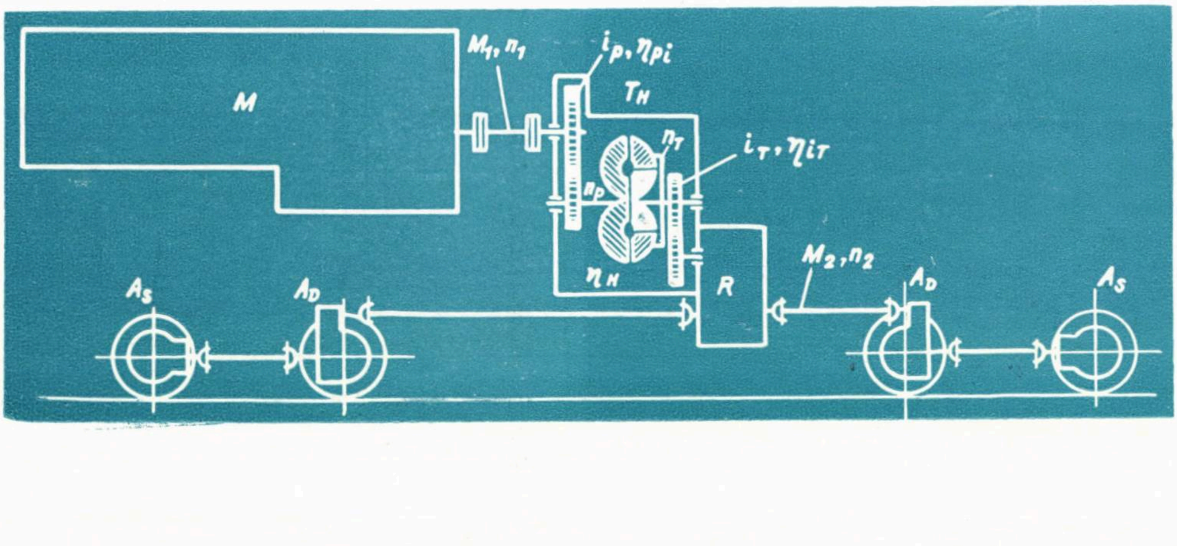
Valorile obţinute din metodele de calcul arătate au caracter orientativ, stabilirea finală a diametrului făcîndu-se numai după încercarea în laborator.

3. **Calculul forţei de tracţiune $F = f(V)$.** Cunoscînd curbele caracteristice ale motorului şi transmisiei se pot calcula caracteristicile de tracţiune ale locomotivei.

Pentru exemplificare se va alege schema de principiu a locomotivei diesel hidraulice din fig. 7.

Fig. 7. *Schema de principiu a unei locomotive diesel-hidraulice*

M — motor diesel; T_H — transmisie hidraulică; R — reductor inversor; A — atacuri de osie; A_D — atac dublu; A_S — atac simplu; i_P, i_T — raportul angrenajelor la intrarea în pompă şi la ieşirea din turbină



a) *Randamentul transmisiei.* Utilizînd notațiile :

η_{ip}, η_{iT} — randamentul angrenajelor la intrarea în pompă și la ieșirea din turbină ;

η_t — randamentul transformatorului hidraulic (a cărui valoare depinde de raportul n_2/n_1) ;

n_p, n_T — turația pompei (respectiv, a turbinei),

avem randamentul global al transmisiei hidraulice (η_{TH}) :

$$\eta_{TH} = \eta_t \cdot \eta_{ip} \cdot \eta_{iT}, \tag{45}$$

unde $\eta_{ip} = \eta_{r0}^{\alpha_1}$; $\eta_{iT} = \eta_{r0}^{\alpha_1}$; $\eta_{r0} = 0{,}95 - 0{,}97$ este randamentul unei perechi de roți dințate iar α_1, α_2 — numărul de perechi de roți dințate la intrarea respectiv la ieșirea din transmisie.

b) *Momentul.* Momentul M_2 cu care acționează transmisia este :

$$M_2 = \frac{M_1}{n_2/n_1} \cdot \eta_{TH} \text{ (kgm)}. \tag{46}$$

Valorile lui M_2 se determină prin încercări la bancul de probă, iar

$$M_1 = 716{,}2 \frac{N_e - N_{aux}}{n_1} = 716{,}2 \frac{N_t}{n_1} \text{ (kgm)}, \tag{47}$$

unde $N_t = N_e - N_{aux}$ este puterea motorului folosită la tracțiune, N_e — puterea efectivă a motorului iar N_{aux} — puterea motorului folosită pentru instalațiile auxiliare.

c) *Forța de tracțiune la obadă.* Această forță este dată de formula :

$$F \cdot \frac{D_T}{2} = M_2 \cdot i_r \cdot i_a \cdot \eta_r \cdot \eta_a = M_2 \cdot i_{ra} \cdot \eta_{ra}. \tag{48}$$

În cazul cînd locomotiva are biele se socotește și randamentul bielelor.

Dînd diferite valori raportului n_2/n_1 (n_1 rămîne constant iar n_2 variază cu viteza locomotivei), se obțin diverse valori pentru M_2 și se calculează astfel forța de tracțiune $F = f(V)$:

$$F = \frac{2 \cdot M_2 \cdot i_{ra} \cdot \eta_{ra}}{D_T}, \tag{49}$$

unde $i_{ra} = i_r \cdot i_a$ și $\eta_{ra} = \eta_r \cdot \eta_a$; η_r, η_a fiind randamentul reductorului și al atacului, i_r i_a — raportul de transformare al reductorului (respectiv al atacului), iar D_T — diametrul roților motoare.

Viteza locomotivei în funcție de turația n_2 de ieșire din transmisia hidraulică este :

$$V = \frac{\pi \cdot D_T \cdot n_2 \cdot 3{,}6}{60 \cdot i_{ra}} = 0{,}1885 \frac{D_T \cdot n_2}{i_{ra}} \text{ (km/h)}. \tag{50}$$

În domeniul de pornire, forța de tracțiune este limitată de aderență.

IV. ÎNCHEIERE

Prezentînd cîteva din elementele de bază folosite la calculul principalelor dimensiuni și parametri ai locomotivelor diesel hidraulice, am insistat mai cu seamă asupra transmisiei, pentru care metodele de calcul existente sînt destul de laborioase și uneori nu suficient de precise.

Precizăm că unele din elementele de calcul arătate sînt utilizate de către colectivul de proiectare a locomotivelor diesel hidraulice de la Uzinele 23 August din București.

Deși într-un articol de revistă nu se poate intra în detalii, ci doar prezenta schematic o serie de metode de calcul (și aceasta cu referire numai la principalele părți ale locomotivelor diesel hidraulice, lăsînd la o parte instalațiile lor, cum și elementele mecanice), credem că documentația oferită va fi de folos celor care vor să cunoască măcar în linii mari calculul necesar proiectării acestui tip de locomotivă.

Metodă de determinare a influenței intensității curentului de mărfuri asupra prețului de cost pe o secție de remorcare

(urmare din pag. 95)

CAZUL MULTIPLEI TRACȚIUNI

Relația de calcul a prețului de cost pe o secție de remorcare în funcție de intensitatea traficului : $S = S_v\ [1 + F(u)]$ este valabilă pentru cazul simplei tracțiuni.

În cazul cînd pe o secție de remorcare se utilizează total sau parțial multipla tracțiune, relația de trecere de la prețul de cost parțial aferent cheltuielilor variabile la prețul de cost total se stabilește astfel :

Din relația $S = S_v\ [1 + F(u)]$ sau :

$$S = S_v + S_v \cdot F(u) \tag{19}$$

rezultă că partea de preț de cost aferentă cheltuielilor fixe de la tracțiunea simplă este :

$$S_f = S_v \cdot F(u). \tag{20}$$

Dacă se notează cu S_{vn} prețul de cost parțial aferent cheltuielilor variabile în cazul multiplei tracțiuni, atunci prețul de cost total (notat cu S_n) rezultă din adăugirea părții de preț de cost aferente cheltuielilor fixe calculate cu relația (20), unde S_v este partea de preț de cost aferentă cheltuielilor variabile, pe secția respectivă, calculat pentru cazul simplei tracțiuni.

Deci :

$$\boxed{S_n = S_{vn} + S_v \cdot F(u).} \tag{21}$$

Calculul lui S_{vn} se face după metodele și relațiile stabilite în lucrarea citată („Probleme de preț de cost feroviare").

Cercetări și măsuri în legătură cu influența și combaterea zgomotelor

Generalități. Urmările zgomotului asupra organismului omenesc, și în special asupra organului auditiv, depind mai ales de nivelul zgomotului, de caracterul frecvenței lui, de numărul de ani de muncă și de numărul de ore de expunere la zgomot. Tot atît de important este și caracterul continuu, regulat sau întrerupt brusc al zgomotului.

În ceea ce privește zgomotele produse de mijloacele de transport, interesează în primul rînd zgomotul durabil, de mare intensitate. În funcție de nocivitatea pe care o produc diferitele intensități de zgomot asupra organismului uman, zgomotele au fost împărțite în 4 grupe.

Grupa I cuprinde zgomotele cu intensitatea pînă la 65 dB. Acestea au o influență pur psihologică, depinzînd de impresionabilitatea personală. Este de remarcat că omul suportă mai ușor zgomotul produs de propria lui activitate*), din cauză că atunci zgomotul este o componentă a activității sale. Uneori, lipsa acestui zgomot poate deveni cauza unei proaste dispoziții.

Grupa a II-a cuprinde zgomotele cu intensitatea între 65 și 90 dB. Acestea pot avea consecințe importante psihice și fiziologice asupra persoanelor mai impresionabile. Tulburările se manifestă uneori sub formă de dureri de cap, insomnie, somn neliniștit, schimbări de dispoziție sub formă de agresivitate sau animozitate față de lumea înconjurătoare, defecte de coordonare a mișcărilor etc.

Sînt și cazuri în care se produce fenomenul de adaptare la zgomot. Unii specialiști neagă chiar influența nocivă a zgomotului asupra altor sisteme decît sistemul auzului.

Grupa a III-a se referă la zgomotele cu intensitatea între 90 și 120 dB. Numai zgomotele cu o astfel de intensitate creează un pericol de vătămare durabilă a auzului.

Grupa a IV-a cuprinde zgomotele care depășesc 120 dB. Un zgomot de o astfel de intensitate se întîlnește rar în condițiile de lucru din transporturi.

★

Deoarece nu se cunoaște cu exactitate dependența dintre slăbirea auzului și acțiunea zgomotului, nu s-a putut încă stabili care este nivelul nepericulos de expunere la zgomot. Unii specialiști sînt de părere că dacă un lucrător este expus la zgomot continuu 5—6 ore zilnic, 5 zile în fiecare săptămînă și 50 de săptămîni în fiecare an, după cîțiva ani, la un nivel de intensitate a sunetului mai mare de 85 dB, este de așteptat o slăbire succesivă a auzului.

În general, zgomotul continuu este mai bine suportat decît zgomotul intermitent, modulat (variabil), deși creează o oarecare monotonie care favorizează apariția senzației de oboseală și somnolență.

În condițiile de liniște și odihnă de după muncă, scăderea temporară a curbei de prag se face treptat, cu viteze diferite pentru fiecare frecvență, în raport cu particularitățile individuale ale organelor auzului, revenindu-se de obicei la normal după un anumit timp.

Cercetări efectuate. În cadrul PKP se desfășoară intense cercetări în legătură cu combaterea zgomotului pe vehiculele de cale ferată. Experiențele au loc în laboratorul de dinamică a mersului vehiculelor de cale ferată din Centrul de cercetări pentru dezvoltarea tehnicii feroviare și în laboratorul de laringologie și audiologie din Centrul de cercetări medicale.

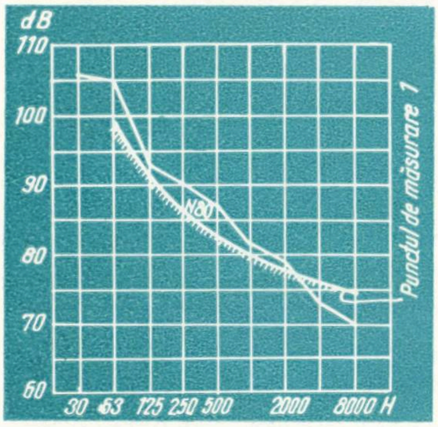
Cele două laboratoare colaborează strîns în această problemă. Astfel, laboratorul de dinamică a mersului vehiculelor de cale ferată se ocupă de problemă din punct de vedere tehnic, cercetînd zgomotul ca fenomen fizic, studiind cauzele producerii acestuia, precum și mijloacele de combatere sau atenuare. Laboratorul de laringologie și audiologie privește problema din punct de vedere medical, ocupîndu-se de influența zgomotului asupra organismului (și mai ales asupra organelor auzului) și de stabilirea criteriilor pe baza cărora să se poată stabili mărimea admisibilă a zgomotului.

Pe linia acestor cercetări, s-au întreprins măsurători ale intensității zgomotului în cabina mecanicului unui automotor diesel de tip SN 61—61, în timpul mersului cu viteza de 80 km/h, la postul mecanicului. În figură sînt arătate rezultatele măsurătorilor.

Pe baza parametrilor zgomotului din cabina mecanicului unui automotor diesel stabiliți în cadrul cercetărilor, s-a hotărît verificarea stării auzului la membrii echipelor de locomotive și automotoare diesel. Au fost cercetați 579 de mecanici și ajutori de mecanici din depourile de locomotive Varșovia, Cracovia, Poznan, Szczecin și Gdansk. Examenul medical

---

*) Amintim aici o veche observație : la 1 m de la eșapamentul vehiculului său, motociclistul suportă mult mai bine zgomotul motorului decît persoanele aflate la o distanță de zeci de metri. (*Nota Red.*).



a avut loc în vagonul special adus în incinta acestor depouri și a fost efectuat de o echipă compusă din doi medici otorinolaringologi și un laborant audiometric.

Vagonul experimental era înzestrat cu două audiometre, cu instalații și instrumente pentru examinarea obișnuită a urechilor, nasului și gîtului. Pentru fiecare om în parte a fost întocmită o fișă amănunțită, cu toate datele examenului medical, privind, în primul rînd, domeniul și felul muncii în condiții de zgomot, din momentul intrării în serviciu, inclusiv eventualele vătămări ale auzului căpătate în timpul serviciului militar (împușcături, detonații etc.).

La întocmirea fișei, s-a ținut seama și de alți factori care pot constitui o cauză a scăderii auzului, cum sînt bolile molipsitoare, intoxicațiile cu medicamente, traumatismele craniului, factorii ereditari sau congenitali.

S-a luat în considerare, de asemenea, fumatul excesiv sau consumul de alcool în cantitate apreciabilă. Trebuie subliniat că aproape toți mecanicii de locomotivă sînt fumători, majoritatea chiar în mod exagerat, și că nu există nici o îndoială că intoxicația prelungită cu nicotină produce slăbirea auzului. Ar fi de dorit, de aceea, inițierea unei acțiuni de lămurire asupra consecințelor nocive ale fumatului, mai ales la mecanicii de locomotivă.

Ulterior culegerii datelor, s-a trecut la examinarea medicală obișnuită otorinolaringologică, după care s-a cercetat percepția șoaptelor și a convorbirii normale de către fiecare ureche în parte. Apoi, s-a trasat curba audiometrică de prag a auzului pentru sunetele transmise prin aer. S-a constatat astfel că din 579 de persoane cercetate, 425 prezintă, de obicei în mică măsură, o curbă de prag coborîtă.

Trebuie subliniat faptul că în tracțiunea diesel lucrează un mare procent de oameni recalificați : unii au lucrat înainte ca mecanici pe locomotive cu aburi, iar alții în ateliere, ca lăcătuși. Rezultă de aici că au fost expuși la zgomot cu mult înainte de a activa ca mecanici pe locomotivele diesel. În consecință, scăderea curbei de prag, obținută audiometric, nu poate fi atribuită în cazul respectiv exclusiv activității depuse ca mecanici de locomotivă diesel.

Din numărul total de persoane cu auzul slăbit, s-au detașat 21, care prezentau o insuficiență auditivă legată de alți factori etiologici decît zgomotul : boli contagioase în antecedente, doze mari de streptomicină injectată, traumatisme craniene etc.

Concluzii. La muncitorii examinați s-a putut constata o sensibilitate diferită la zgomot, legată de anumite caracteristici individuale. Unii mecanici au prezentat deficiențe auditive la numai cîteva luni sau cel mult cîțiva ani de la începerea activității.

Ca urmare a cercetărilor efectuate, s-a putut admite că pericolul zgomotului, luînd în considerare influența lui asupra întregului organism, începe din momentul în care aceasta depășește 80 dB.

Firește, progresul tehnic impune adeseori introducerea unor instalații și agregate care produc un zgomot nociv pentru sănătatea fizică și psihică a omului, dar același progres impune, de asemenea, folosirea tuturor mijloacelor de combatere a zgomotului, fie la sursa lui, fie la transmisie. Trebuie să existe o colaborare între progresele tehnice și economice, pe de o parte, și cerințele protecției muncii, pe de altă parte.

Mijloacele profilactice sînt de diferite feluri ; ele trebuie să țină seama atît de situația actuală, cît și de perspectivele de viitor.

Se impune, în primul rînd, reducerea zgomotului produs de vehiculele feroviare de tracțiune. La achiziția noilor locomotive, reducerea zgomotului va trebui să constituie una din condițiile de recepție, în special în încăperile destinate mecanicilor de locomotivă, unde zgomotul depășește curba-limită N 80.

O altă condiție de cea mai mare importanță este selecția atentă a candidaților pentru postul de mecanic de locomotivă diesel.

Toți mecanicii de locomotivă trebuie supuși unui control permanent. Controalele vor avea loc în prima săptămînă de la începerea activității, apoi peste o lună, peste trei luni, peste șase luni, și, în fine, după un an, pentru a depista pe cei cu o sensibilitate individuală deosebită față de zgomot. Aceste persoane vor trebui transferate în alte locuri de muncă, neexpuse la acțiunile nocive ale zgomotului.

Deoarece există o oboseală auditivă care se manifestă prin scăderea temporară a pragului auditiv pentru anumite frecvențe ale vibrațiilor, examenul auzului trebuie executat la cel puțin 16 ore după terminarea lucrului în mediul cu zgomot. Se impune deci înzestrarea tuturor centrelor de cercetare ale auzului de pe lîngă serviciile medicale cu audiometre și cu personal mediu bine instruit, capabil să manipuleze competent aceste aparate.

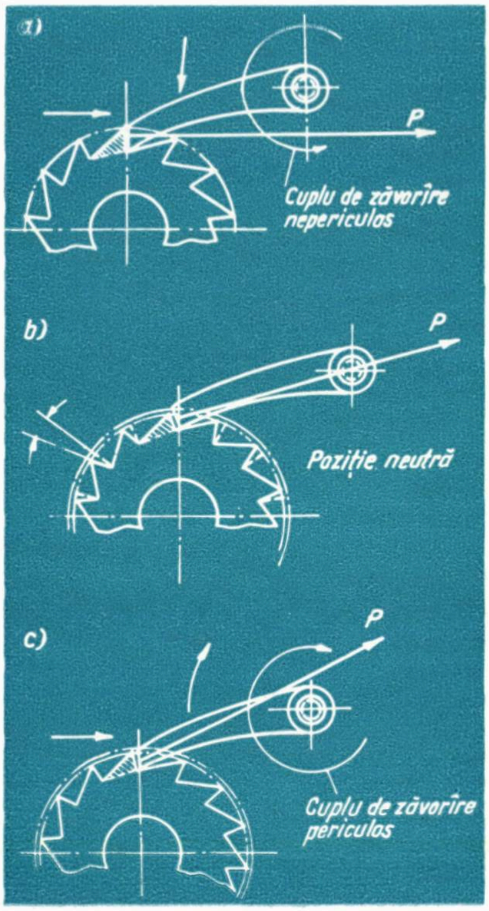
Ar fi de studiat posibilitatea creării unor servicii audiometrice mobile în vagoane special amenajate acestui scop, pentru cercetări audiometrice de masă. Examenul obişnuit al auzului necompletat de cel audiometric este cu totul insuficient.

Un alt factor de care trebuie să se ţină seamă este organizarea orelor de muncă şi de odihnă ale mecanicilor. Munca depusă în mediu cu zgomot intens cere odihnă şi linişte pentru restabilirea bunei funcţionări a auzului, a sistemului nervos central şi a organismului în general.

Problema luptei împotriva zgomotului este deci, pe cît de importantă, pe atît de complexă. Medicii singuri nu pot remedia prea multe. Se impune, de aceea, colaborarea cu inginerii acusticieni, constructorii de locomotive diesel, inspectorii de igienă şi securitatea muncii, cu autorităţile de toate gradele şi chiar cu membrii echipelor de locomotivă.

(După *"Przeglad Kolejowy Mechaniczny"*, nr. 12/1965).

Siguranţa funcţionării mecanismelor cu clichet



Funcţionarea sigură, nestabilă şi periculoasă a unui clichet

a — direcţia presiunii de contact asigură anclanşarea clichetului ; *b* — prin uzura dinţilor, direcţia presiunii de contact trece prin centrul axei clichetului (funcţionare nestabilă) ; *c* — direcţia presiunii de contact pune in pericol funcţionarea clichetului

Dispozitivele şi mecanismele cu clichet sînt foarte răspîndite şi utilizate atît în construcţia macaralelor şi a troliilor, cît şi a vinciurilor, maşinilor de găurit etc.

Clichetul — sau piedica — pătrunde între dinţii unei roţi şi o împiedică să se învîrtească în sens invers. Schemele de mai jos arată modul în care părţile în contact ale dinţilor şi ale clichetului pot atinge un grad de uzură astfel încît sistemul să se apropie de o situaţie critică. Dincolo de punctul critic, este suficientă, de exemplu, o variaţie bruscă a tensiunii, pentru ca clichetul să se desprindă de roată, pe care nu o mai reţine decît prin frecare.

Accidentul se produce brusc : sarcina unei macarale sau a unui troliu poate cădea deodată ; cablul sau funia aflate sub tensiune pot lovi ca un bici ; un mîner sau o manivelă pot lovi pe operator sau chiar îl pot arunca la distanţă.

Uzura care stă la baza acestui gen de accidente este progresivă şi se datoreşte adesea unei utilizări prelungite ; defecţiunea apare subit, datorită de exemplu unei bruşte variaţii a presiunii, prezenţei uleiului sau a unsorii pe suprafeţele în contact, oboselii unui arc de rapel etc.

Cînd se produce un astfel de caz, el se datoreşte totdeauna unui defect de supraveghere şi de întreţinere.

Se preconizează următoarele măsuri de siguranţă la mecanismele cu clichet :

— suprafeţele de contact ale clichetului şi ale dinţilor roţii trebuie să fie examinate în mod regulat, pentru a se urmări uzura ; fiecare dinte va fi examinat cu atenţie ;

— clicheţii trebuie verificaţi, pentru a descoperi orice joc în raport cu axul de oscilaţie ;

— arcul clichetului trebuie să fie supravegheat, pentru a se descoperi apropierea unei avarii sau orice deteriorare vizibilă a metalului ;

— la nevoie se va proceda la o examinare sub sarcină a fiecărui dinte al roţii de clichet ;

— axele vor trebui să fie unse în mod regulat, dar este mai bine ca dinţii roţii să nu fie unşi ;

— dacă la examinare se descoperă o uzură anormală sau orice altă deteriorare a unei părţi oarecare, aceasta va trebui să fie înlocuită printr-o piesă dintr-un metal corespunzător şi garantată de către fabricanţii mecanismului ;

— va trebui să se înregistreze verificările periodice şi toate reparaţiile, precum şi înlocuirile efectuate.

(După *„Travail et Sécurité"*, nr. 5, mai 1966).

TEHNICA FEROVIARĂ PESTE HOTARE

Preîncălzirea motoarelor diesel şi menţinerea lor în stare caldă

În ţinuturile cu ierni reci, vehiculele feroviare motoare trebuie să se adapteze condiţiei de a staţiona în aer liber, fără a suferi avarii din cauza îngheţului, pe intervalul de mai multe ore dintre două utilizări. Negreşit, aceeaşi condiţie se pune şi pentru timpul destinat exploatării. Fără aceasta nu poate exista siguranţă în exploatare în anotimpul respectiv.

Măsurile care se aplică, în acest scop, locomotivelor cu abur sînt în genere cunoscute : o izolare termică suficientă şi evacuarea completă a apei condensate din motorul cu abur, din motoarele auxiliare şi din conducte. Buna pregătire profesională şi conştiinciozitatea personalului de locomotivă au o importanţă hotărîtoare. În acest sens, este invocat cazul locomotivelor cu abur din Finlanda, unde temperaturile de —40°C pe timpul iernii sînt relativ frecvente. Căile ferate finlandeze nu au avut şi nu au aproape de loc instalaţii speciale contra îngheţului, deoarece personalul feroviar se bucură de o bună pregătire şi este de o conştiinciozitate deosebită.

Dacă pentru vehiculele motoare electrice nu trebuie să se ia măsuri de asigurare a funcţionării pe timpul iernii, pentru vehiculele diesel instalaţiile speciale contra îngheţului sînt absolut necesare, deoarece, în primul rînd, apa de răcire nu poate fi lăsată să îngheţe în timpul pauzelor din exploatare. Îngheţarea apei ar putea fi prevenită prin lăsarea motoarelor diesel să funcţioneze în regim de mers în gol, dar acest procedeu este dezavantajos deoarece, datorită temperaturii de ardere reduse, în motoare se depun reziduuri de ulei şi calamină, care pot provoca perturbaţii în funcţionare.

Este cazul în special la motoarele rapide cu turaţii de la circa 1 500 rot/min în sus. Motoarele cu turaţii joase şi mijlocii (între 500 şi 1 000 rot/min) sînt mai puţin sensibile din acest punct de vedere.

În S.U.A., procedeul menţinerii la cald prin mers în gol era aproape generalizat pînă acum zece ani. De atunci, instalaţiile încălzite cu păcură au început să capete o răspîndire tot mai largă. Aceste instalaţii sînt mult folosite şi în Europa, împreună cu alte măsuri de protecţie termică împotriva îngheţului.

Pentru menţinerea la cald a apei de răcire la motoarele vehiculelor diesel care staţionează în aer liber pe timpul iernii, în R.F.G. s-au stabilit următoarele condiţii : apa de răcire să fie menţinută la o temperatură medie de +23°C la o temperatură a aerului exterior de —20°C, timp de minimum 6 ore ; în acest scop să existe posibilitatea de a ne dispensa de deservire, deci de personal ; menţinerea la cald să fie complet automatizată, prin reglare cu termostate.

Instalaţiile de această natură sînt folosite şi pentru preîncălzirea la temperatura de pornire a motorului. Pornirea la cald a motoarelor diesel nu satisface numai o condiţie de operativitate, dar are şi o mare importanţă economică : ea protejează lagărele, cămăşile cilindrilor, segmenţii etc. şi ca atare duce la creşterea numărului de ore de funcţionare dintre două reparaţii.

Ca temperatură minimă a apei de răcire pentru pornirea motoarelor mari, cu puteri de peste 250 CP, în R.F.G. s-a stabilit cifra de +40°C. Pentru motoarele de putere mai mică s-a stabilit temperatura de +20°C.

Înainte, aceste valori erau mai mari. Astăzi, calitatea uleiurilor de lubrifiere pentru motoare permite asemenea valori scăzute. Se pot avea în vedere şi aditivele din substanţe chimice antigel la apa de răcire, coborînd astfel mult punctul de îngheţ al apei. Această protecţie chimică folosită în general la vehiculele rutiere s-a răspîndit şi în exploatarea feroviară, la motoarele locomotivelor mici, a omnibuzelor pe şine şi a automotoarelor de putere medie, pînă la 500 CP. La vehiculele cu motoare mai puternice, începînd de la 1 000 CP, măsura nu mai apare economică, pentru că la cantităţi mari de apă de răcire ar fi necesare cantităţi tot aşa de mari de substanţă antigel — scumpă — care s-ar pierde la schimbarea apei de răcire. Apoi, aditivele de oxigen şi bioxid de carbon — la acesta din urmă din cauza neetanşeităţii garniturilor de chiulasă — fac ca apa de răcire cu adaos de antigel să atace metalele.

Încă o cauză ar fi aceea că substanţele anticorosive şi anticavitaţionale folosite la blocurile motoare şi la cămăşile de cilindri sînt incompatibile cu substanţele antigel. Sub acest aspect ar putea fi dat ca exemplu uleiul anticorosiv.

Instalaţii pentru încălzirea apei de răcire. Instalaţii cu cocs şi transformarea lor în instalaţii cu combustibil lichid. Primele serii de locomotive de manevră diesel de tipul V60 ale căilor ferate vest-germane erau prevăzute cu instalaţii cu cocs de preîncălzire a apei de răcire. Instalaţia era montată pe una din părţile laterale ale locomotivei şi era conectată la circuitul principal al sistemului de răcire. Practica a arătat însă că instalaţiile cu combustibil lichid sînt mai avantajoase, astfel că instalaţiile cu cocs trebuie înlocuite, cu tot preţul lor mai scăzut şi construcţia mai simplă.

Avantajele pe care le prezintă instalaţiile cu combustibil lichid sînt în principal următoarele :

— ele fac în orice moment locomotiva aptă de serviciu ;

— timpul de preîncălzire se reduce, deoarece capacitatea lor termică este mai mare (32 000...36 000 kcal/h faţă de 27 000 kcal/h) ;

— au o manoperă mai simplă la întreţinerea focului, la transportul combustibilului şi al reziduurilor de ardere, comenzile necesare putînd fi executate cu uşurinţă de către însuşi conducătorul locomotivei ;

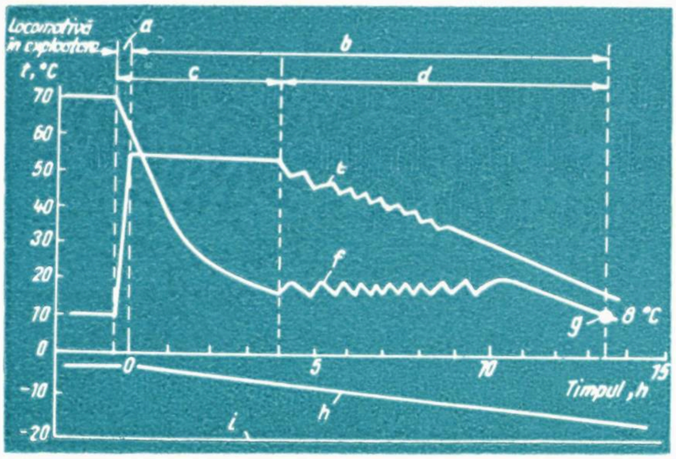
— oferă posibilitatea ca în remizele de vehicule să se întreţină o mai bună curăţenie ;

— creează condiţii de siguranţă şi operativitate la intrarea în staţiile de alimentare cu combustibil, deoarece nu trebuie să se mai întîrzie pentru stingerea focului, ca la instalaţiile cu cocs, şi pentru înlăturarea resturilor incandescente.

Studiile şi experienţele făcute au arătat că soluţia cea mai bună constă în construirea cu "arzător căzător" a instalaţiei. Arzătorul este aşezat — după practicarea unui orificiu — pe partea superioară a instalaţiei.

În felul acesta flacăra este proiectată de sus în jos. Aparatul electric de comandă a arderii împreună cu panoul de comandă se găsesc în cabina mecanicului. În circuitul apei de răcire se montează termostate pentru menţinerea la cald (26/20 °C) şi preîncălzire (66/60 °C) precum şi un termostat de îngheţ (16/10°C). La acesta din urmă este conectat un claxon de alarmă care intră în funcţie dacă sistemul se defectează şi temperatura apei de răcire scade la +10°C.

Este mai avantajos ca la locomotivele noi să se adopte instalaţii de apă caldă încălzite cu păcură, care concentrează încălzirea cu păcură şi cazanul de apă caldă într-o construcţie unică. Aceste instalaţii compacte sînt mai mici, mai uşoare şi mai ieftine decît instalaţiile cu cocs transformate pentru încălzirea cu păcură.



Variația temperaturii apei de alimentare încălzite și a apei de răcire a motorului în cazul menținerii la cald a locomotivei diesel V100

a — alimentarea și încălzirea apei de alimentare; *b* — locomotiva în remizare fără supraveghere; *c* — răcirea apei de răcire; *d* — menținerea în stare caldă a apei de răcire; *e* — temperatura apei de alimentare; *f* — idem, de răcire; *g* — claxon de alarmă (termostat de protecție); *h* — temperatura aerului exterior; *i* — perioadele de funcționare a pompei de recirculare a apei calde în circuitul schimbătorului de căldură

În ceea ce privește capacitatea de producție, instalațiile nu diferă mult — circa 35 000 kcal/h; de asemenea, focarul cu păcură este montat tot la un cazan de apă caldă cilindric, cu mai multe trepte. Focarul cu păcură funcționează fie cu pulverizare centrifugală, fie cu pulverizare sub presiune. Supravegherea se efectuează atît cu celule fotoelectrice cît și cu dispozitive cu bimetal.

Instalațiile se pot monta orizontal sau vertical și pot funcționa cu păcură sau combustibil pentru motoare diesel. Pe locomotiva de manevră diesel V60, instalația de tip Hagenuk se montează vertical, în locul vechii sobe cu cocs. Arzătorul montat în partea superioară a cazanului este accesibil printr-o supapă montată în capota locomotivei.

Aparatul de comandă a arderii, cu panou de comandă, ca și termostatele, sînt de același tip și au aceeași poziție ca cele de la instalația cu cocs pe care este montată încălzirea cu păcură. Această construcție a fost dezvoltată între timp într-o soluție principial similară și cu piese de uzură aproape identice pentru o capacitate de 50 000 kcal/h, destinată locomotivei grele de manevră V90.

Folosirea cazanului cu abur ca sursă termică scutește de instalații speciale pentru menținerea în stare caldă și preîncălzirea apei de răcire, bineînțeles în cazul locomotivelor diesel înzestrate cu asemenea cazan. În acest scop, în timpul termizării locomotivei după parcurs, conținutul de 3 m^3 al rezervorului de alimentare cu apă al locomotivelor V100 și V160, izolat termic, este încălzit la 60°C prin introducerea de abur din cazanul de abur de încălzire pentru trenuri.

În timpul staționării ulterioare a locomotivei funcționează o pompă electrică de recirculare în circuitul schimbătorului și pompează apa de alimentare încălzită printr-un schimbător de căldură. Căldura apei de alimentare este transmisă prin schimbătorul de căldură la apa de răcire. Pentru aceasta, pompa de recirculare a apei de răcire pompează periodic apa prin circuitul de răcire al schimbătorului de căldură, la comanda termostatului de menținere la cald, astfel că se menține o temperatură medie a apei de răcire de 23°C. O altă pompă mai mică pompează în permanență apa de alimentare încălzită prin cazanul de abur, pentru a-l feri și pe acesta de îngheț.

Variația de temperatură a apei de alimentare încălzite și a apei de răcire este arătată în figură. Se menționează că temperaturile măsurate cu această ocazie se abat de la cele stabilite definitiv. Datorită preluării periodice de căldură din apa de alimentare, a cărei temperatură scade aproximativ liniar, temperatura apei de răcire se menține între +20 și +26°C. Forma curbei de temperatură a apei de răcire este determinată de ritmul de conectare a termostatului de apă de răcire și deci caracterizează perioadele de funcționare ale pompei de recirculare pentru apa de răcire. La o temperatură a aerului exterior de —20°C, se poate păstra pe timp de circa 10 ore apa de răcire la o temperatură medie de +23°C.

Pentru menținerea în stare caldă, la procedeul descris aici rezerva de apă de alimentare a cazanului de abur are rolul de rezervor termic. În locul acestui procedeu putem folosi desigur o instalație de apă caldă încălzită cu păcură, cheltuielile pentru ambele variante fiind aproximativ egale în exploatarea de durată.

Avantajul utilizării apei de alimentare ca rezervor termic constă în aceea că pe locomotivă este necesar un singur punct de foc: acela al cazanului de abur. Aceasta contribuie la simplificare tehnică și la siguranța procedeului, deoarece în timpul menținerii în stare caldă fără supraveghere, funcționează numai mașini simple: pompe cu acționare electrică.

Un dezavantaj îl constituie totuși faptul că, în cazul utilizării locomotivei la cîteva ore după termizare, apa de alimentare are încă o temperatură prea mare pentru a putea pune în funcție cazanul cu abur, iar acest lucru apare necesar cînd este vorba de remorcarea unui tren de persoane în sezonul rece. Datorită temperaturii prea mari a apei de alimentare, temperatura aburului ar intra în zona de supraîncălzire iar limitatorul de temperatură a aburului ar opri cazanul. În asemenea cazuri trebuie să se aștepte răcirea apei de alimentare la 40°C sau să se evacueze o parte din apă, înlocuind-o cu apă rece. Astfel de obiecții împotriva procedeului arătat, care este simplu și verificat prin practică, nu au fost totuși întîlnite în exploatare, deoarece cazurile de punere în funcțiune pe neașteptate a locomotivelor sînt foarte rare.

Pe lîngă circuitele apei de răcire și ale apei de alimentare, schimbătorul de căldură are și un circuit pentru abur, care servește la încălzirea apei de răcire de la temperatura de staționare (circa 23°C) la temperatura minimă de pornire a motorului (40°C).

Studii și măsurători mai noi au arătat că menținerea în stare caldă a *uleiului de lubrifiere* este tot așa de importantă. Ea asigură pornirea rapidă și cu uzură redusă a motoarelor și, pe de altă parte, încărcarea din plin a motorului la scurtă vreme după pornire, fără amenințarea de gripare a pistoanelor.

Metoda folosită este simplă: se utilizează schimbătorul de căldură pentru ulei al motorului și se adaugă numai o pompă de recirculare a uleiului, acționată electric.

Măsurătorile efectuate de Institutul de încercări pentru vehicule Wien-Arsenal au arătat că temperatura uleiului, după 6 ore de staționare într-o temperatură ambiantă de —20°C, scade la +10°C iar după 40 ore, la —4°C. De aceea, uleiul de lubrifiere pentru motor trebuie menținut, printr-un procedeu asemănător celui folosit pentru apa de răcire, la +18°C.

La locomotivele diesel, *combustibilul* folosit în mod obișnuit are un punct B.P.A. (declanșarea procesului de depunere a parafinei) de circa —15°C. Dacă temperatura combustibilului scade sub această valoare, filtrele se înfundă cu fulgi de parafină și opresc accesul combustibilului la motor. Încercarea de a folosi anumiți aditivi chimici care să scadă punctul B.P.A. nu au dat rezultate confirmate. De aceea, singura posibilitate de a asigura accesul combustibilului în cazul unor temperaturi ambiante scăzute este menținerea lui la temperaturi superioare punctului de congelare.

Măsurări efectuate de Institutul Wien-Arsenal au arătat că după o staționare de 6 ore într-o temperatură ambiantă de circa —20°C, combustibilul are o temperatură de —15°C iar după 40 ore, o temperatură de —17°C. Aceasta dovedește cît de necesare sînt măsurile de menținere la cald a combustibilului pentru motoare și a păcurii pentru instalațiile de încălzire ale vehiculului.

În acest scop există diferite mijloace:

— mici încălzitoare electrice de combustibil montate chiar înaintea motorului;

— rezistențe electrice înfășurate în jurul pompei și filtrelor de combustibil și introduse în conductele de alimentare ale motorului (procedeul este folosit cu succes la căile ferate franceze);

— mantale sau serpentine în rezervoarele de combustibil, prin care curge apa caldă de răcire a motorului sau apa din circuitul de încălzire cu apă caldă.

Bateria electrică a vehiculului trebuie menţinută de asemenea în stare caldă. Măsurările efectuate de Institutul de încercări pentru vehicule Wien-Arsenal au dovedit că la o temperatură a aerului exterior de circa —20°C, acidul are, după o staţionare de 6 ore, temperatura de —15°C, astfel. că bateria nu mai dispune decît de jumătate din capacitate. Aceasta, deoarece capacitatea bateriilor cu plumb scade prin descărcare lentă o dată cu scăderea temperaturii acidului (circa 1 % pe grad de temperatură). Considerînd capacitatea la +30°C ca reprezentînd 100/100 urmează că la—20°C ea va rămîne de numai 50 %.

Pentru menţinerea bateriei de acumulatoare în stare caldă se foloseşte un aparat simplu cu aer cald parcurs de apa de răcire şi prevăzut cu un ventilator electric ca cel folosit pentru menţinerea în stare clară a parbrizului din cabina de conducere. Acesta suflă aer cald în recipientul bateriei. La o temperatură ambiantă de circa —20°C, temperatura acidului se păstrează la circa +10°C.

Se menţionează că serpentina parcursă de apa de răcire şi montată în recipientul bateriei sub bacurile acumulatoarelor nu dă rezultate satisfăcătoare, deoarece bacurile de ebonită sînt bune izolatoare termice şi opresc astfel accesul căldurii la acid.

Instalaţia cu ventilator foloseşte ca sursă termică apa de răcire încălzită de sursa termică a vehiculului.

La sfîrşitul săptămînii, locomotivele de manevră staţionează circa 40 ore în staţiile de triaj iar în timpul sărbătorilor, chiar mai mult. Capacitatea bateriei de acumulatoare a vehiculului nu este suficientă pentru intervale de timp atît de mari. De aceea, în ultima vreme, locomotivele şi automotoarele diesel sînt prevăzute cu *aparate de alimentare de la reţea*, care constau din transformatoare şi redresoare şi alimentează bateria de la reţeaua electrică locală.

Aparatele, cu o putere de circa 0,5...1,5 kW, inclusiv cablul cu fişa pentru racordarea la reţeaua locală, sînt adaptate pe locomotive, ele putînd fi montate şi demontate cu uşurinţă, pentru a fi instalate numai la locomotivele care le solicită, în funcţie de modul de exploatare şi de locul de staţionare (în depou sau în aer liber).

În felul acesta, cu condiţia să existe instalaţii de apă caldă încălzite cu păcură, dispozitivele de alimentare de la reţea permit menţinerea în stare caldă a locomotivelor şi automotoarelor diesel pe timp practic nelimitat.

Menţinerea în stare caldă şi preîncălzirea locomotivelor mici şi a automotoarelor diesel. Considerente de ordin tehnic, măsurări şi calcule economice comparative au arătat că, pentru locomotivele diesel mici şi din grupa II, utilizate frecvent la căile ferate vest-germane, cu puterea motorului de 128 CP, soluţia cea mai bună pentru menţinerea în stare caldă o prezintă elemente electrice de încălzire amplasate în circuitul apei de răcire, elemente legate la reţeaua locală. Numeroase locomotive mici au, de mai mulţi ani, astfel de cartuşe încălzitoare, cu o putere de 1 kW. La staţionarea locomotivelor în remize şi la o temperatură exterioară pînă la —20°C, ele sînt suficiente pentru a menţine apa de răcire la temperatura de pornire a motorului (+20°C), astfel ca personalul de exploatare să poată porni motorul chiar de la începerea serviciului, cu uzură minimă.

Pentru economie, în ultima vreme nu se mai construiesc remize pentru locomotive mici iar cele existente sînt pe cale de dispariţie. Se preconizează ca aceste locomotive să staţioneze în aer liber, fiind protejate în schimb împotriva îngheţului. Ca instalaţie standard s-a introdus în acest scop un aparat electric de 2 kW, a cărui capacitate satisface cerinţele. Acest aparat este comandat cu un întrerupător pachet cu trei trepte de putere.

O altă soluţie constă într-un termostat reglat pentru o temperatură a apei de răcire de +26/20°C, în circuitul apei de răcire. Printr-un releu, termostatul conectează periodic dispozitivul electric de încălzire. Această soluţie are avantajul că face funcţionarea reglajului independentă de atenţia personalului.

Menţinerea în stare caldă a locomotivelor din grupa III, cu o putere a motorului de 240 CP. nu mai poate fi debitată de către reţeaua electrică locală a staţiilor mici. De aceea, aceste locomotive sînt prevăzute cu instalaţii de apă caldă de tip Webasto, cu capacitatea de 18 000 kcal/h, tip foarte răspîndit la tramvaie. Cu aceste instalaţii, locomotivele mici sînt preîncălzite la o temperatură de circa +20°C, ceea ce satisface cerinţele de pornire a motorului.

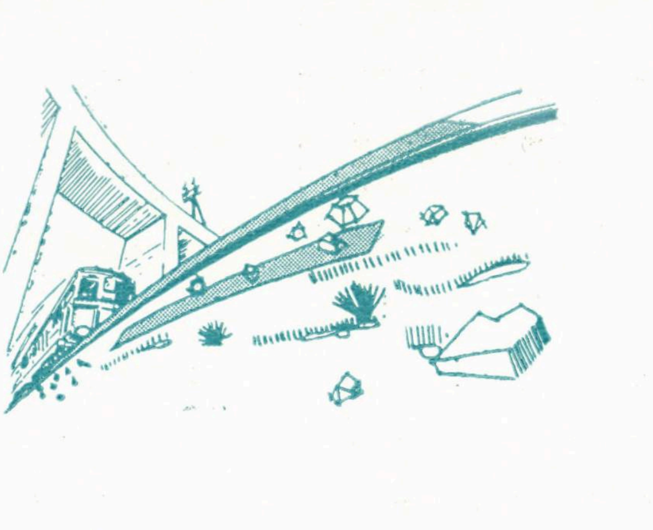
Apa de răcire este prevăzută şi cu adaosul uzual de produs antigel, pentru ca maşinile locomotivelor mici, care nu sînt servite de personal cu pregătire tehnică, să nu sufere daune din cauza îngheţului, dacă alimentarea cu curent de la reţeaua locală se întrerupe sau instalaţiile de menţinere la cald se defectează.

La *automotoarele diesel* se urmăreşte folosirea, în limitele posibilităţilor, a temperaturii apei de răcire. Cînd este vorba însă de temperaturi exterioare foarte scăzute şi de preîncălzirea vagoanelor, instalaţiile suplimentare încălzite cu păcură devin absolut necesare. Aceste instalaţii cu apă caldă servesc şi la preîncălzirea şi menţinerea în stare caldă a apei de răcire a motorului.

Cazanul cu apă caldă încălzit cu păcură este prevăzut în acest scop, în interior, cu o serpentină pentru apa de răcire. Cu ajutorul unui comutator selector de pe panoul de comandă a încălzirii vagonului se pot alege diferite regimuri de exploatare şi anume : încălzirea vagonului, preîncălzirea vagonului cu menţinerea simultană a apei de răcire a motorului, preîncălzirea apei de răcire la temperatura de pornire a motorului de +40°C şi, în sfîrşit, menţinerea apei de răcire la o temperatură medie de +23°C.

Succesiunea diferitelor faze de lucru are loc complet automat, deoarece elementul de comutare este constituit dintr-un robinet cu trei căi comandat de termostatele pentru menţinere în stare caldă, preîncălzire ş.a.m.d.

[După „*Glasers Annalen*" 12 (dec.) 1965].



Tehnica nouă la Căile ferate federale germane

Revista belgiană de specialitate ,,Rail et Traction'' a publicat sub semnătura preşedintelui Căilor ferate federale germane Hans Geitmann un interesant articol intitulat ,,Modernizarea Căilor ferate federale germane şi semnificaţia sa''. Redăm mai jos cîteva date din acest articol şi indicăm drept completare bibliografia.

I

Triumful locomotivei electrice şi-a pus amprenta pe dezvoltarea căilor ferate moderne europene. Fără a diminua importanţa automotoarelor şi a locomotivelor diesel, trebuie totuşi să se recunoască faptul că tracţiunea electrică este — mai ales pe continentul nostru — cel mai economic mijloc de transport pe marile artere cu trafic intens.

În ultimii ani, la Căile ferate federale germane, s-au înregistrat mari succese în domeniul electrificării. Anual, s-au electrificat 400—500 km de cale. În 1965 s-au realizat încă 700 km. În acelaşi timp, a crescut şi numărul liniilor ferate internaţionale electrificate. Astfel, începînd din mai 1963, pe marile artere nord-sud, Hanovra-Viena-Elveţia-Roma circulă trenuri remorcate de puternice locomotive electrice, iar în sensul vest-est, după electrificarea ultimului tronson Ludwigshafen-Kaiserslautern, trenurile electrice circulă de la Paris la Viena. Pe linia nord-sud, catenara a atins în decembrie 1964 portul Bremen şi, începînd din 1965, cealaltă ramificaţie a arterei nord-sud, de la Hanovra la Hamburg, a fost de asemenea electrificată.

Se ştie că pe căile ferate europene se utilizează mai multe sisteme de curent. Acest lucru poate fi explicat istoric.

Astfel, cu mai multe decenii în urmă, atunci cînd diverse ţări şi-au ales propriul lor sistem de curent, era greu de prevăzut marele avînt al tehnicii curenţilor tari şi legăturile strînse de colaborare în domeniul feroviar care s-au stabilit ulterior. În consecinţă, mai multe administraţii au folosit curentul continuu, la diferite tensiuni, în timp ce căile ferate germane, austriece, suedeze şi elveţiene au adoptat curentul alternativ monofazat de 16 2/3 Hz. De puţin timp se foloseşte de asemenea şi curentul monofazat de 50 Hz.

În general, s-au supraestimat dificultăţile existenţei mai multor sisteme de curent. La baza rezolvării lor au stat mijloacele tehnice moderne. Astăzi, în staţiile de frontieră, există linii destinate exploatării mixte pe care pot fi utilizate cele două sisteme de curent. O altă soluţie sînt locomotivele electrice care circulă la tensiuni diferite, cum sînt locomotivele din seria E 320 ale Căilor ferate federale germane, care pot funcţiona şi la curentul de 50 Hz, folosit în Franţa.

Pentru tranzitul pe Căile ferate olandeze şi belgiene, unde se utilizează curent continuu de 1 500 şi 3 000 V, Căile ferate federale germane studiază construcţia unei locomotive cvadricurent, care va intra în exploatare în următorii ani, îndată ce va fi realizată joncţiunea cu reţeaua electrificată a acestor ţări.

Evident, vehiculele cu motor diesel nu cunosc aceste dificultăţi la trecerea frontierelor. Astăzi, locomotivele diesel vest-germane circulă pe liniile ţărilor învecinate pînă la Zürich, Paris, Ostenda, Anvers, Amsterdam şi Copenhaga, în timp ce vehicule motoare străine remorcă trenuri de la Paris la Dortmund, de la Milano la München şi de la Copenhaga la Hamburg.

Preţul ridicat al combustibilului diesel în Europa împiedică folosirea largă a vehiculelor motor diesel, aşa cum se întîmplă pe alte continente.

După studii îndelungi, Căile ferate federale germane au hotărît să electrifice numai liniile principale de mare trafic şi să utilizeze pe celelalte linii locomotive diesel sau, potrivit necesităţilor, automotoare.

Efectele electrificării sînt atît de mari pentru DB*) încît azi mai puţin de jumătate din numărul tonelor brute kilometri se realizează de tracţiunea cu aburi. Modernizarea tracţiunii trenurilor se desfăşoară pe baza unui program. Ultimele locomotive cu aburi ale Căilor ferate federale germane vor dispărea probabil în 1975.

II

În Germania federală, traficul de călători este asigurat de Trans-Europ-Expresurile (T.E.E.) denumite ,,Rheingold'' şi de alte trenuri internaţionale de lung parcurs. Caracteristicile lor sînt rapiditatea, securitatea şi confortul.

Metode judicioase de exploatare şi tehnice (accelerare puternică la demaraj, rezerve importante de efort de tracţiune la vehiculele motoare etc.) au permis reducerea timpului de parcurs a numeroase trenuri. Iată două exemple :

— În timp ce în 1955 expresele ,,Rheingold'' remorcate de locomotive electrice parcurgeau cei 525 km care separă Basel de Köln în 6 ore şi 9 minute, astăzi sînt suficiente 4 ore şi 38 de minute, ceea ce înseamnă un cîştig de 91 de minute (25% din timpul total). Viteza comercială a crescut de la 85 la 102,6 km/h.

— Rama automotor rapidă ,,Copenhaga Expres'', o dată cu intrarea în exploatare a liniei de ,,migraţiune''**) a redus timpul de mers între Hamburg şi Copenhaga de la 6 ore şi 13 minute la 4 ore şi 53 de minute, deci cu 80 de minute (22% din timpul total).

Graţie noilor electrificări sînt de aşteptat şi alte realizări în acest domeniu.

Căile ferate federale germane întreprind studii în legătură cu problema ,,dacă şi în ce condiţii poate fi ridicată viteza maximă a unor trenuri, de la 160 la 200 km/h.'' Realizarea acestui lucru impune consolidări de linii, noi locomotive mai puternice şi un nou mod de transmitere a semnalelor pe vehiculul motor. La viteze atît de ridicate, mecanicul nu mai poate garanta observarea perfectă a semnalelor, fără a mai arăta că actuala aşezare a semnalelor nu concordă de loc cu distanţele de frînare.

Se ştie că la baza proverbialei securităţi a circulaţiei feroviare stă tehnica semnalizării. Căile ferate federale germane, în colaborare cu industria, sînt pe cale de a automatiza complet acest domeniu, ceea ce va spori considerabil potenţialul liniilor. În gările mari şi mici se folosesc aparate de înzăvorîre cu butoane de parcurs, care stabilesc parcursurile printr-o simplă apăsare manuală pe două butoane ale unei scheme a liniilor, plasată pe pupitrul de comandă. Semnalele îşi schimbă poziţia în mod automat.

La DB există azi peste 650 de astfel de aparate. În următorii 25 de ani, numărul lor va creşte la 3 000. Înlocuind mai multe vechi posturi de comandă a acelor printr-un post central care dirijează toată circulaţia din staţii, au putut fi suprimate pînă acum 1 580 de aparate funcţionînd după vechiul sistem şi s-a economisit munca a 3 650 de agenţi. În acest număr este inclusă şi reducerea de personal graţie extinderii blocului de linie automat, instalat azi pe 1 800 km de cale simplă sau dublă.

Amenajarea interioară a vagoanelor, continuu îmbunătăţită, contribuie la confortul călătorilor. În noile vagoane, de 25,40 m lungime, circulînd în trenuri directe, compartimentele de clasa a doua au fost prevăzute cu şase locuri, în loc de opt, ceea ce oferă un plus de spaţiu fiecărui călător. În viitor aceste vagoane vor intra în compunerea Trans-Europ-Expresului.

Administraţiile feroviare afiliate la U.I.C. au căzut de acord asupra a două tipuri de vagoane, unul de tipul *X*, deja menţionat, cu lungimea de 25,40 m, celălalt de tip *Y*, cu lungimea de 24,50 m, prevăzut cu 10 compartimente de clasa a doua, cu opt locuri. Căile ferate olandeze, austriece şi elveţiene construiesc vagoane de tip *X* ; celelalte reţele europene, de tip *Y*.

---

*) DB = Deutsche Bundesbahn (Căile ferate federale germane)

**) Vezi mai departe.

Stabilitatea în timpul mersului a vagoanelor moderne ale DB se bazează pe boghiurile sistem Minden-Deutz, utilizabile la viteze maxime de 200 km/h, fără modificări esenţiale. Dar stabilitatea mai este în funcţie şi de suprastructură, domeniu în care Căile ferate federale germane învestesc sume mari. Astfel, pe 60% din linii, şinele sînt sudate, ceea ce a îndepărtat pentru totdeauna ciocănitul neplăcut la joante.

III

Un exemplu al eforturilor diverselor ţări europene în direcţia îmbunătăţirii şi modernizării transporturilor internaţionale este construcţia liniei ,,de migraţiune", devenită legătura cea mai scurtă între ţările din Europa centrală şi cele nordice.

În numai patru ani au fost create şi dezvoltate porturile pentru feriboturile feroviare Puttgarden şi Rodby. În acelaşi timp, a fost modernizată linia daneză de acces către Nykabing (Copenhaga) şi prelungită pe insula Fehmarn linia de racordare Lubeck — Grossenbrode. Traversarea strîmtorii Fehmarn a pus probleme tehnice complicate, care au fost rezolvate prin construirea unui pod metalic de aproximativ 1 000 m lungime, a cărui deschidere centrală măsoară 240 m. Calea se află la 23 m deasupra mării.

Noua linie de comunicaţie feroviară este mai rapidă şi mai eficientă din punct de vedere economic decît cea cu feribotul care leagă Grossenbrode de Gedser. Distanţa a fost redusă de la 63 la 18,5 km. Timpul de parcurs pentru un feribot de tip ,,Deutschland", care era altădată de 160 minute, astăzi s-a redus la o oră. Chiar dacă se ţine seama de opririle în porturi, capacitatea feriboturilor a fost dublată, ceea ce a contribuit considerabil la raţionalizarea traficului.

Creşterea rapidă, imprevizibilă şi constantă a traficului european se simte mai ales în cadrul transporturilor de mărfuri. Proiectele şi planurile pe termen lung nu lipsesc. Se vorbeşte chiar de o nouă cale ferată care va traversa lanţul Alpilor prin tuneluri, permiţînd realizarea unui trafic mai dens şi mai eficient.

IV

Modernizările şi raţionalizările la Căile ferate federale germane au cuprins în sfera lor şi traficul de mărfuri. O realizare importantă în Europa a constituit-o crearea reţelei Trans-Europ-Expresului pentru mărfuri (T.E.E.M.), care astăzi se întinde de la Stockholm şi Oslo pînă la Bologna şi de la Rotterdam şi Zeebrugge la Belgrad şi Budapesta. Din cele 82 de legături T.E.E.M., 51 trec pe teritoriul R.F.G.

Graţie electrificării şi noilor vehicule, DB a realizat o sporire considerabilă a vitezei trenurilor de marfă. Acţiunea sistematică de dotare a vagoanelor cu aparate de rulare perfecţionate şi cu cutii de unsoare cu rulmenţi cu role, în locul vechiilor cutii cu cuzineţi, realizată pînă acum la 60% din parc, are drept scop reducerea numărului de ,,cutii calde", atît de periculoase pentru siguranţa circulaţiei, dar în acelaşi timp şi creşterea vitezei maxime a trenurilor de marfă de la 100 la 120 km/h.

Puternicele locomotive electrice fac posibilă formarea unor trenuri mai lungi şi mai grele, deci o mai bună utilizare a capacităţii liniilor. Trenurile mai lungi cer însă şi linii mai lungi în staţiile de triaj şi intermediare. Iată de ce programul Căilor ferate federale germane prevede, în cursul ultimilor ani, construcţia unor peroane pentru călători de 400 m lungime şi prelungirea liniilor pentru trenurile de marfă la 750 m.

Concentrarea formării trenurilor în cîteva mari staţii de triaj a avut ca efect o reducere a cheltuielilor pentru mîna de lucru şi o micşorare a întîrzierilor la îndrumarea trenurilor. Exploatarea feroviară face efortul de a grupa manevra vagoanelor dintr-o regiune în cîteva staţii cu capacitate mare de triere, de a forma cît mai multe trenuri cu aceeaşi destinaţie şi de a face să crească sarcina pe tren.

Potrivit planurilor actuale, 43 din cele 51 de staţii de triaj ale Căilor ferate federale germane care triază în medie mai mult de 1 500 de vagoane pe zi vor fi parţial sau total suprimate. În schimb, 17 staţii vor fi mărite şi transformate potrivit concepţiilor moderne. Unele din ele vor fi complet reconstruite.

Însăşi dotarea staţiilor de triaj cu frîne de cale şi instalaţii perfecţionate de semnalizare şi telecomunicaţii constituie un pas important pe linia modernizării tehnice şi raţionalizării activităţii acestui sector. În felul acesta, a putut fi redus sensibil efectivul de personal, fără a stînjeni dezvoltarea constantă a traficului de mărfuri.

Această concentrare de mari proporţii impune o transformare completă a celor 17 staţii de triaj care vor continua să funcţioneze, ceea ce presupune prelungirea liniilor de intrare şi de ieşire din staţii pînă la 750 m, modernizarea instalaţiilor de înzăvorîre şi, mai presus de toate, mecanizarea şi automatizarea instalaţiilor din triaje, pentru ca la nevoie să se poată prelucra cei doi curenţi de trafic pe un singur fascicul de linii de formare.

Problemele tehnice pe care le ridică o astfel de automatizare sînt studiate de ani de zile, iar soluţiile stabilite sînt destul de complicate. Astfel, se prevede ca trenurile de marfă care urmează să fie descompuse vor fi împinse pe cocoaşa de triere de o locomotivă condusă de la distanţă. Viteza vagoanelor pe cocoaşă va fi reglată astfel încît — ţinînd seamă de distanţa de parcurs şi de rezistenţa la rulare — vehiculele să se oprească în locul dorit şi să se cupleze, pe cît posibil, direct cu cele care staţionează pe liniile de triaj.

Frînarea (realizată pînă acum de frînele de cale automate instalate la cocoaşa de triere) va fi completată cu alte mijloace de reglare automată a vitezei, nu numai în puncte anumite, ci pe întregul drum de rulare a vagoanelor.

Cupla automată va simplifica şi va accelera sensibil manevrele în staţiile de triaj. Se ştie că această problemă este studiată pe plan european. Este de aşteptat ca introducerea cuplei automate să aibă mari repercusiuni în exploatare : raţionalizarea operaţiei de formare a trenurilor şi economie de mînă de lucru.

Sînt zeci de ani de cînd căile ferate europene vorbesc de cupla automată. Soluţionarea problemei a fost mult timp întîrziată de circumstanţe de ordin tehnic şi financiar, precum şi de cele două războaie mondiale.

Dificultatea majoră rezidă în faptul că, pentru a se atinge scopul propus, toate căile ferate de pe continent trebuie să procedeze simultan la înzestrarea parcului lor de vagoane cu cupla automată. Aceasta presupune angajarea tot simultană a unor fonduri uriaşe.

Începînd din 1957, diferite comisii din cadrul U.I.C. se ocupă activ de această problemă şi sînt indicii că găsirea unei soluţii, cu adevărat aplicabile, nu va întîrzia prea mult.

Beneficiarii căilor ferate demonstrează mai mult interes pentru construcţia de vagoane potrivit necesităţilor lor, decît pentru problema cuplei automate. Ei constată, nu fără satisfacţie, că la dispoziţia lor stau din zi în zi tot mai multe vagoane cu caracteristici speciale, care fac să scadă timpul necesar operaţiilor de încărcare-descărcare şi care permit căilor ferate să accelereze circulaţia mărfurilor.

La căile ferate din R.F.G., proporţia vagoanelor speciale de marfă atinge astăzi aproximativ 22% din efectivul total al vagoanelor (279 500). Numeroase vagoane sînt cu descărcare automată prin gravitaţie, pentru mărfurile ce se încarcă în vrac. Din acestea, o parte sînt acoperite, iar cealaltă parte este prevăzută cu acoperiş mobil. Pentru mărfurile pulverulente există vagoane elevatoare-culbutoare sau basculante, graţie cărora încărcătura poate fi transbordată direct pe vehiculul rutier, fără a fi necesar să se recurgă la alte mijloace auxiliare.

Parcul vagoanelor speciale se mai compune din vagoane cu acoperiş culisant, în care mărfurile sînt încărcate cu ajutorul macaralelor, şi din vagoane cu pereţii laterali culisanţi, care permit folosirea elevatoarelor cu furcă.

Transportul autovehiculelor pe calea ferată a luat, în ultimul timp, o mare extindere. Se folosesc rame din vagoane pe trei osii, cu podea dublă, care permite o mai bună repartiţie a greutăţii încărcăturii.

Mai sînt de menţionat, vagonul cu descărcare automată prin mijlocul cutiei, care cumulează avantajele vagonului special cu cele ale vagomului 0 clasic, cu podeaua supraînălţată, şi vagonul cu podeaua coborîtă la 400 mm deasupra căii, pentru transportul remorcilor şi semiremorcilor cale ferată-şosea.

Colaborarea căilor ferate europene se manifestă şi în problema unificării tipurilor de vagoane. Oficiul de cercetări şi încercări din cadrul U.I.C. (O.R.E.), creat în 1950, a stabilit normele a şapte categorii de vagoane. Vagoanele standard, construite de atunci în Europa sînt, din toate punctele de vedere, conform normelor stabilite şi poartă inscripţia R.I.V. S.T. U.I.C.

Pentru seria vagoanelor unificate, purtînd inscripţia R.I.V., S.T., s-au fixat următoarele norme constructive: lungimea, ampatamentul, capacitatea de încărcare etc.

În afară de avantajele din punct de vedere al circulaţiei pe care le oferă această unificare, ea permite simplificarea reparării, în străinătate, a vagoanelor avariate sau cu defecte, fără a mai fi necesară cererea de piese de schimb reţelei proprietare.

BIBLIOGRAFIE

1. *La modernisation du Chemin de Fer Fédéral Allemand et sa signification.* În: Rail et Traction, no. 99/1965.
2. *Resserrement des reseaux ferroviaires en République Fédérale Allemande.* In: Revue Générale des Chemins de Fer, aprilie, 1966.

Construcţia vagoanelor de marfă — probleme actuale şi de viitor

În ultimul timp este tot mai evidentă tendinţa de introducere a conducerii automate a trenurilor, care înseamnă nu numai suprimarea mecanicului de locomotivă, ci şi ghidarea întregului proces de exploatare. Un sistem de conducere automată a trenurilor trebuie să respecte cu aproximaţie optimă un plan de mers stabilit în prealabil, ţinînd seamă de influenţele perturbatoare exterioare, cum sînt întîrzierile şi stînjenirile produse de alte trenuri. Trenul poate el singur să conducă programul de circulaţie sau programul de circulaţie poate fi transmis de la exterior trenului.

Conducerea automată a trenului trebuie să determine anticipat efectul produs de întîrzierea unui tren asupra trenurilor care-l urmează şi să le comunice indicaţiile de mers modificate. La aceasta nu vor putea fi evitate intervenţii manuale, pentru a se obţine o folosire maximă a capacităţii.

În strînsă legătură cu conducere automată a trenului, un rol important revine modificării sistemului de tracţiune şi sporirii vitezei de circulaţie a trenurilor de călători şi marfă, ţinînd seama că distanţele dintre semnale nu trebuie modificate iar drumurile de frînare pentru viteze de 200 km/h au lungimea de circa 2 400 m.

Conform rezultatelor încercărilor efectuate pînă acum, frînarea nu poate fi sporită, pentru că uzura bandajelor şi a saboţilor ar fi prea mare, iar deceleraţiile ar deveni si ele prea mari. La Căile ferate democrate germane au fost efectuate încercări cu vagoane pentru trenuri de călători tip B, pînă la viteze mai mari de 170 km/h. La aceste vagoane, calitatea mersului este normală, însă mai trebuie soluţionată o serie de alte probleme tehnice în legătură cu vagoanele (suprafeţele exterioare, zgomotul, frîna etc.). Tendinţa de sporire a vitezei trenurilor de călători pînă la 200—250 km/h şi a trenurilor de marfă pînă la 120 km/h se manifestă aproape pretutindeni.

Strîns legată de automatizarea circulaţiei pe căile ferate, problema introducerii cuplei automate cu tampon central este azi de mare actualitate. Condiţiile tehnice impun ca cupla cu tampon central ce se va introduce în Europa să poată fi cuplată cu cupla sovietică SA 3.

La introducerea acestei cuple şi la folosirea noilor osii montate, utilizabile la ecartamente diferite, pentru care ultimele încercări pe parcursuri de probă au fost încheiate cu succes, ar trebui să rezulte eliminarea separaţiei existente între reţeaua cu ecartamentul de 1 524 şi reţeaua cu ecartamentul de 1 435 mm. Pentru moment se fac încercări cu cuple cu tampon central Uni, Euro, Willison, Bourrault şi OSJD.

Se crede că introducerea cuplei automate cu tampon central va fi realizată între 1968 şi 1970.

Lucrările se efectuează în cadrul grupei comune OSJD/UIC urmînd să se facă alegerea variantei finale. Deoarece în acelaşi timp cu cupla automată trebuie cuplate şi conductele de aer şi conductele electrice, este posibil ca după introducerea cuplei automate cu tampon central, să se introducă şi frîna electropneumatică.

Pentru moment, există două sisteme de frîne electropneumatice, directă şi indirectă. Alegerea unuia din aceste tipuri este sarcina grupei comune OSJD/UIC. Avantajul noii frîne unificate va consta în capacitatea de deservire mai bună şi în micşorarea drumului de frînare, deoarece viteza de transmitere a efectului de frînare în lungul trenului este în mod practic infinită.

Durata de umplere, adică timpul de la începutul acţionării robinetului de frînare al mecanicului, pînă la atingerea a 95% din presiunea maximă în cilindrii de frînă este la această frînă de 3—6 s, iar timpul de slăbire a frînei, adică timpul între începutul acţionării robinetului şi scăderea presiunii pînă la 0,4 kg/cm^2 în cilindrul de frînă, de aproximativ 8—12 s.

Cu acest sistem de frînare este posibil să se transporte trenuri de marfă lungi şi grele. Trenurile de călători înzestrate cu acest sistem de frînare vor putea circula cu viteze mai mari, distanţele pînă la semnalele înaintate rămînînd nemodificate. Astfel, cîştigul de drum de frînare la expresul francez ,,Mistral'' pentru viteza de 140 km/h este de 1 130 — 980 = 150 m. În S.U.A., frîna electropneumatică a şi fost introdusă la diferite trenuri.

În cadrul alegerii unui tip de construcţie unificat, mai rămîn de lămurit mai ales următoarele probleme : inepuizabilitatea, acţiunea comună pneumatică-electropneumatică şi sistemul de control.

Solicitările termice înalte ale bandajelor roţilor la viteze mari, impuse de folosirea frînei cu saboţi, implică dezvoltarea frînei cu disc şi a frînării magnetice acţionate de şină. Coeficientul de frecare al frînei cu disc este aproape constant în întreg domeniul de viteze şi are aproximativ valoarea de 0,35—0,38. Prin aceasta, frîna cu disc permite să se atingă efecte de frînare mai mari, cu bare ale timoneriei frînei mai uşoare şi fără solicitarea termică a bandajelor roţilor.

Datorită bunei ventilări a discurilor de frînare, solicitarea termică a acestor părţi ale construcţiei este menţinută mică. Este de aşteptat ca frîna cu disc să înlocuiască în parte frîna cu saboţi, cel puţin la vagoanele trenurilor de călători de mare viteză. Căile ferate federale germane au înzestrat 15 vagoane pentru trenuri de călători cu frîne cu disc. Acestea au circulat în timpul expoziţiei transporturilor de la München cu 200 km/h, pe traseul Augsburg-München.

Tot o problemă de ordin constructiv este şi problema realizării de construcţii uşoare, pentru a nu mai fi necesară aplicarea unor puteri de frînare prea mari. Progresul rapid al tehnicii creează diferite căi pentru aceasta. Există pe de o parte posibilitatea ca prin stabilirea exactă a forţelor ce apar, statice şi dinamice, şi prin aplicarea tehnicii noi a sudurii, să se realizeze construcţii uşoare, prin alegerea unor secţiuni transversale corespunzătoare. De asemenea, utilizarea unor materiale cum sînt aluminiul şi materialele sintetice oferă largi posibilităţi de reducere a greutăţii vagoanelor.

Printre exemplele de folosire a materialelor sintetice este şi metoda de construcţie cu pînze subţiri din materiale spongioase. Cu această metodă — denumită cu umplutură din moltopren, cu care a şi început să se fabrice modele experimentale de cutii de vagoane pentru trenurile de călători în R.F.G. şi în Anglia — se poate realiza o construcţie uşoară optimă. Faţă de construcţia clasică din oţel, economia de greutate este de 50%.

Cutiile tubulare portante ale vagoanelor realizează şi izolarea termică, atenuarea zgomotelor, precum şi finisajul interior al pereţilor. La interior este prevăzut doar un tapet din material plastic, aplicat pe peretele neted. Construcţia din nervuri acoperite cu tablă este suprimată, deoarece nu mai există un înveliş sudat, iar forma suprafeţelor exterioare se realizează însă la fabricarea elementelor de pînze subţiri.

Singurul element de construcţie al acestor prime vehicule pe şine de tip autoportant, cu umplutură din moltopren, este o pînză subţire combinată din dural şi material spongios de poliuretan dur. Sarcinile de flambaj ale acestor construcţii au fost stabilite prin încercări şi sînt considerabil mai mari faţă de construcţia fără umplutură.

Utilizarea materialelor plastice la vagoanele de marfă cunoaşte deocamdată o extindere mai mică decît la cele de călători. Un început a fost totuşi făcut la vagoanele frigorifice, la care este folosit material spongios izolator din poliuretan sau polistirol, la fabricarea uşilor şi la platforme, unde sînt folosite plăci din PVC acoperite cu straturi de împletitură din dederon.

În cadrul preocupărilor pentru micşorarea greutăţii vagoanelor, o mare importanţă o prezintă şi reducerea greutăţii boghiului, o dată cu îmbunătăţirea proprietăţilor de mers ale vagoanelor. Deoarece la vehiculele uşoare presiunea pe osiile boghiului este mică iar o sarcină pe osie prea mică poate duce la deraierea vagonului, la trecerea peste denivelările căii, s-a încercat să se realizeze construcţii de boghiuri cu o singură osie montată, care la cuplarea vagoanelor să poată fi cuplată ca boghiu.

Astfel, trenul suedez KLL are ampatamentul fiecărui vagon de 9,6 m. Osiile se leagă între ele cu ajutorul unui tub longitudinal, printr-un cuplaj. În felul acesta, două osii constituie un boghiu, însă fără crapodină, deoarece fiecare osie este legată de cutia vagonului prin perne de cauciuc. Prin aceasta se urmăreşte ca presiunea pe osie să fie complet utilizată, iar boghiul să poată fi folosit cît mai avantajos.

Această dispoziţie prezintă şi inconveniente, cum ar fi necesitatea unei mai mari arcuiri, a unei stabilităţi laterale etc.

Creşterea confortului călătoriei este condiţionată, printre altele, de buna funcţionare a alimentării cu energie electrică în cursul staţionării trenului şi în parcurs, cu luminozitate suficient de mare, atît în compartimente, cît şi în încăperile anexe şi în cursul oricăror intemperii.

Răspunzînd acestor necesităţi, s-au dezvoltat în ultimul timp generatoarele fără contacte şi fără inele colectoare, care sînt cuplate direct cu generatorul, prin angrenaje de acţionare cu melc, antrenate de osia montată. Avantajul acestor acţionări cu melc, care au o masă foarte mică, este că întreaga instalaţie de iluminat poate fi verificată în timpul staţionării vagonului, dintr-o parte laterală, cu o acţionare simplă. Generatorul a fost proiectat ca generator de curent alternativ, uşor, fără colector şi fără inel colector, avînd montat pe el un redresor de curent.

Cerinţele, în general, în legătură cu capacitatea de funcţionare a unităţilor electrice ale vehiculelor sînt în permanentă creştere. Tendinţa actuală este aceea de a se prevedea o alimentare centrală cu energie. În acest scop, locomotivele diesel sînt prevăzute cu două agregate diesel speciale sau sînt montate în vagonul de bagaje instalaţii corespunzătoare. În parte, în scopul alimentării centrale cu energie se foloseşte conducta de încălzire electrică, de la care se face transformarea curentului în diferite vagoane, cu ajutorul unor semiconductoare, pentru acţionarea instalaţiilor de aer condiţionat, iluminat etc.

Instalaţiile de aer condiţionat necesită o putere de circa 20 kW. Dacă se calculează necesităţile şi pentru celelalte consumuri, se constată că secţiunea conductei de încălzire electrică disponibilă nu mai este suficientă, în cazul tensiunii de funcţionare de 1 000 V. Mai multe ţări, printre care şi Uniunea Sovietică, trec de aceea la tensiunea pentru încălzire de 3 000 V.

În ceea ce priveşte sistemul general de încălzire, se constată că încălzirea cu aer se răspîndeşte tot mai mult în comparaţie cu încălzirea prin convecţie şi încălzirea cu apă caldă. Se prevăd şi unele inovaţii în acest domeniu, printre care folosirea efectului Péletier, în special pentru vagoanele cu aer condiţionat, respectiv şi pentru iluminat, utilizînd în loc de lămpi fluorescente, suprafeţe luminoase.

Se prevede ca conectarea iluminatului electric al trenurilor să se facă în viitor dintr-un singur vagon, pentru întreg trenul. În cadrul U.I.C. se stabilesc de pe acum planuri de comutare corespunzătoare. Se va realiza de asemenea şi acţionarea de la distanţă a închiderii uşilor, în sensul că conductorul trenului va putea să închidă dintr-un singur vagon toate uşile unui tren. La fiecare uşă, o lumină clipitoare va arăta dacă uşa este deschisă sau închisă. Acţionarea uşilor se va face pneumatic, aerul comprimat necesar fiind adus printr-o a doua conductă de aer.

O problemă de mare actualitate în domeniul construcţiei de vagoane de marfă este aceea a separării recipientului de transport de cadrul vehiculului. Se ştie că vagoanele cu recipiente sînt vehicule relativ simple, în esenţă un cadru pe care se aşază recipientele. O alcătuire simplă a acestui cadru poate transforma un astfel de vehicul într-unul universal, care să fie pus din nou în circulaţie în cursul încărcării sau descărcării recipientelor.

În general, în ultimul timp, există tot mai mult tendinţa ca recipientele să poată prelua cele mai variate materiale (lichide, pulverulente etc.). În final, aceasta poate duce la o schimbare esenţială în organizarea transportului pe căile ferate, în sensul transformării actualelor staţii de triere în staţii pentru transbordarea recipientelor. Activitatea n-ar mai consta în manevrarea vagoanelor de marfă, ci în folosirea unor macarale pentru mutarea recipientelor de pe un vagon pe altul. De aici ar putea să rezulte mari posibilităţi de mecanizare, respectiv de automatizare totală.

O problemă încă nerezolvată este aceea a stabilirii cu exactitate a limitei capacităţii volumetrice mari. Unele administraţii feroviare, mai ales cele din U.R.S.S. şi S.U.A., construiesc vagoane cu şase şi mai multe osii. Administraţiile feroviare vest-europene, în schimb, dispun în majoritatea cazurilor de vagoane pe două osii, alegere stabilită pe consideraţii de ordin comercial. În legătură cu introducerea cuplei automate cu tampon central, se observă în ultimul timp tendinţa achiziţionării unor vagoane cu patru osii.

O altă problemă constructivă de mare importanţă în ramura vagoanelor este aceea a creşterii duratei lor în exploatare. În acest sens se fac cercetări în diverse ţări pentru stabilirea unei anumite durate economice a vehiculelor, pentru stabilirea de soluţii în legătură cu realizarea unor vagoane de marfă la care uzura să fie mică, iar lucrările de întreţinere cît mai reduse. Pentru stabilirea duratei economice a vehiculelor, se pleacă de la cheltuielile anuale, separate pe conturi de amortizare, precum şi de întreţinere.

Tendinţa este aceea de a realiza construcţii de vagoane de marfă şi de călători care să facă posibilă menţinerea lor în bună stare pe cale industrială, între altele prin standardizare şi construcţia de elemente interşanjabile, construcţii de serie mare şi construcţii alcătuite din sectoare constructive. Toate acestea creează premizele mecanizării şi mai apoi ale automatizării construcţiei de vagoane.

Pe baza cercetărilor întreprinse, se prevede, în viitorul apropiat, organizarea în staţiile mari de triaj, cu circulaţie mare de vagoane, a unui sistem de stabilire şi înregistrare obiectivă a erorilor şi lipsurilor, folosind diferite aparate adecvate. Printre acestea vor figura aparatele pentru determinarea punctelor de încălzire, aparatele pentru stabilirea gabaritelor, cele pentru măsurarea sarcinilor pe roţi etc. Munca revizorului de vagoane va putea fi uşurată în mod esenţial, prin folosirea de aparate radio, de instalaţii de încercare a frînelor comandate de la distanţă etc.

Numeroase probleme rămîn deschise şi în legătură cu curăţirea exterioară şi mai ales interioară a vagoanelor de marfă şi călători. Instalaţiile existente, în majoritatea lor, se bazează pe principiul potrivit căruia într-o parte a vagonului de călători se produce o depresiune, iar în partea cealaltă murdăria şi deşeurile sînt turbionate cu ajutorul aerului comprimat şi antrenate de curentul de aer produs. Această soluţie n-a dat însă satisfacţie şi de aceea se caută soluţii în legătură cu alcătuirea mai raţională a vagonului, care să permită curăţirea mecanică a acestuia.

(După *Schienenfahrzeuge*, nr. 12/1965).

Încălzirea vagoanelor destinate traficului pe distanţe scurte

În R.D.G., la încălzirea vagoanelor din traficul de mică distanţă se aplică un sistem de încălzire cu abur combinat cu unul de încălzire electrică (prin radiatoare). Ambele sisteme folosesc organe comune de reglaj în compartimente şi de limitare termostatică de maximum.

Încălzirea electrică. Instalaţia de încălzire electrică foloseşte un curent de 1 000 V şi 16 2/3 Hz. Fiecare circuit de 1 000 V are o siguranţă, un regulator de energie de înaltă tensiune, un dispozitiv de reglare în compartiment şi o serie de radiatoare. Cutia cu întrerupătorul principal şi cu siguranţe precum şi dispozitivul de cuplare electrică sînt montate dedesubtul vagonului.

Pentru reglaj se folosesc cîte două elemente încălzitoare tubulare dintr-un radiator, cu puterea totală de 750 W.

Regulatoarele de energie la înaltă tensiune sînt montate în compartimentele mari lîngă regulatoarele de abur şi condens, sub canapelele rabatabile prevăzute cu îmbrăcăminte termoizolantă. În compartimentele *A*, regulatoarele de energie sînt montate sub canapele, în dreptul peretelui dinspre culoar.

La compartimentele mari, radiatoarele electrice sînt legate în două circuite. La compartimentele *A*, radiatoarele electrice şi radiatorul respectiv din culoarul lateral sînt legate la un singur circuit.

Apa de încălzire din rezervoare este încălzită de un radiator electric prevăzut cu două elemente încălzitoare tubulare, care ocrotesc rezervorul împotriva îngheţului. Radiatorul este fixat de o punte conducătoare de căldură, legată de rezervor.

În compartimentul de călători, încălzirea electrică sub o tensiune de 1 000 V este conectată cînd linia principală de încălzire este sub tensiune, cînd regulatoarele din compartimente sînt într-o poziţie între 0 şi 1/1 iar circuitul de înaltă tensiune este închis.

Cu ajutorul dispozitivului de reglaj din compartiment se poate conecta sau deconecta încălzirea electrică a unui circuit. Dacă dispozitivul de reglaj este aşezat într-o poziţie intermediară între „conectat” şi „deconectat”, regulatorul de energie va întrerupere periodic alimentarea radiatoarelor electrice. Perioadele de deconectare se vor scurta şi cele de conectare vor creşte cu atît mai mult cu cît dispozitivul de reglaj este pe o poziţie mai apropiată de poziţia „conectat”. Regulatorul îşi va executa tactele astfel ca la elementele tubulare de încălzire să apară o anumită temperatură superficială medie, în funcţie de poziţia dispozitivului de reglaj.

Încălzirea cu abur. Cu excepţia robinetelor de închidere a aburului (tip RIC) de pe traversele frontale şi a presostatului montat sub podeaua vagonului, toate părţile componente ale sistemului de încălzire sînt montate în vagon şi protejate contra îngheţului.

Izolată bine şi montată între planşele de podea se află conducta principală de abur. Dedesubtul podelei platformelor de intrare ale vagonului, conducta are nervuri spre a debita şi căldură suplimentară prin podea. Dilatarea conductei este compensată de o liră. Conducta principală asigură abur şi pentru patru colectoare de condens care servesc şi la reţinerea impurităţilor. Aburul preluat este condus printr-o conductă inelară izolată la regulatoarele de abur şi condens.

În compartimentele mari se află două regulatoare prin care se poate regla fără trepte alimentarea cu abur şi deci încălzirea, pentru fiecare parte a compartimentului separat. Temperatura la suprafaţa radiatoarelor variază între 30 şi 100°C, după cum ele sînt pline cu abur şi apă sau cu apă simplă.

La regulatoarele din compartimente sînt legate radiatoarele cu conducta de tur şi retur şi radiatoarele auxiliare pentru încălzirea platformei, vestibulului şi toaletei. În compartimentele *A* ale vagonului de tip *AB4n* există un regulator propriu de abur şi condens montat pe perete, lîngă fereastră. La vagonul de acest tip există şi pe culoarul lateral un regulator de abur şi condens.

Pentru a asigura un bun transfer de căldură şi pentru a scurta timpul de preîncălzire se folosesc radiatoare cu nervuri, care constau dintr-o ţeavă de cupru cu nervuri de aluminiu. Această construcţie are o greutate mai redusă şi este mai bine ocrotită contra coroziunii.

În compartimentele mari, toate radiatoarele sînt montate sub ferestre, lîngă peretele longitudinal. Pentru a obţine o repartizare uniformă a căldurii şi din lipsă de spaţiu, în compartimentele *A* s-au montat radiatoare şi sub bănci.

Pentru a evita loviturile de berbec ce se produc în conducte cînd aburul întîlneşte apa, s-au prevăzut ţevi cu pereţi dubli prin care se creează perne de aer. Pasul nervurilor radiatoarelor este cel mai mare în dreptul turului şi se micşorează spre capătul legat de retur, în felul acesta realizîndu-se o uniformizare a căldurii cedate întregului spaţiu.

Comanda. Sistemul de comandă al instalaţiei opreşte supraîncălzirea compartimentelor de călători în cazul unei manipulări greşite a dispozitivului de reglare din compartimente. Cînd temperatura din compartiment ajunge la 23°C intră în acţiune un termostat care întrerupe încălzirea.

La încălzirea electrică, curentul de încălzire este întrerupt de organul de comandă sub 24 V al regulatorului de energie la înaltă tensiune, oprirea fiind menţinută cîtă vreme temperatura din compartiment se află peste 23°C. Dacă încălzirea se face cu abur, alimentarea este oprită de ventilele electromagnetice montate pe regulatoarele de abur şi condens.

În fiecare compartiment mare şi în fiecare compartiment *A* este montat cîte un termostat, într-un canal de aer acoperit cu grilaj şi aşezat paralel cu ventilatorul aerodinamic. La mijlocul culoarului lateral al vagonului *AB4n*, deasupra uşii compartimentului, este montat un termostat pentru 20°C care acţionează numai în legătură cu temperatura culoarului şi numai în cazul încălzirii cu abur. Radiatoarele electrice din culoar sînt reglate de termostatele montate în compartimentele *A* din dreptul culoarului.

Regulatorul de energie sub înaltă tensiune. Alimentarea pe înaltă tensiune a radiatoarelor electrice din circuit poate fi întreruptă periodic de către regulatorul de energie, care, cu ajutorul unui bimetal, întrerupe în întregime încălzirea la atingerea temperaturii de 23°C în interiorul vagonului. Cum s-a arătat, regulatorul este construit pentru un curent alternativ de 1 000 V şi 16 1/2 Hz şi pentru o putere de 750 W.

În partea inferioară a regulatorului se află legăturile electrice pe înaltă şi joasă tensiune care duc, prin arcuri şi lame de contact, la regulatorul propriu-zis de energie, montat în partea superioară.

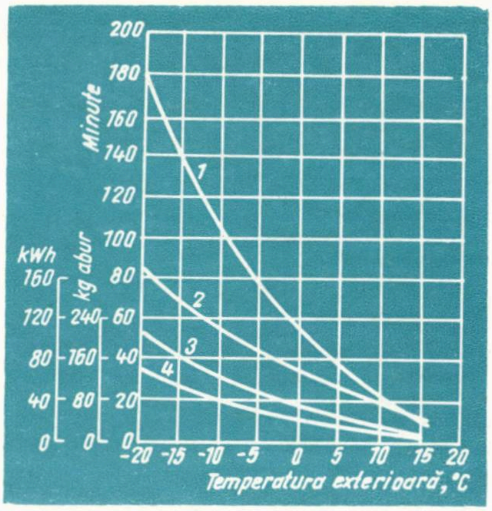
În fundul carcasei regulatorului este montat un arbore care primeşte mişcarea de la dispozitivul de reglare din compartiment şi o transmite printr-un pinion şi un cuplaj la cama aşezată în partea superioară a regulatorului.

Toate radiatoarele electrice legate la regulatorul de energie sînt conectate. Curentul din circuitul paralel încălzeşte înfăşurarea de încălzire a bimetalului, care se îndoaie, şi printr-o pîrghie cotită face să acţioneze o lamă de contact. Contactul de înaltă tensiune fiind astfel deschis, alimentarea radiatoarelor electrice şi inclusiv a radiatorului de reglaj se întrerupe. Cînd bimetalul se răceşte, revine în poziţia sa iniţială. Lama de contact sare din nou în poziţia de contact, restabilind circuitul de înaltă tensiune şi reconectînd radiatoarele electrice.

Regulatorul de abur de joasă presiune şi condens. Regulatorul de abur şi condens îndeplineşte mai multe funcţii :

- reduce presiunea aburului de înaltă presiune ;
- reglează debitul de abur de joasă presiune în radiatoare, în funcţie de temperatura condensului din retur şi de poziţia dispozitivului de reglaj din compartiment ;
- evacuează condensul introdus la preîncălzirea conductei principale de abur ;
- ridică condensul în rezervoarele de apă de spălat cînd presiunea aburului depăşeşte 0,5 at ; cînd presiunea aburului este sub 0,5 at, condensul este evacuat în exterior ;
- purjează apa din sistemul de încălzire la terminarea perioadei de încălzire.

Călătorii au posibilitatea de a regla încălzirea cu ajutorul dispozitivului de reglaj din compartiment, independent de reglajul automat. Fiecărei poziţii intermediare a dispozi-



Timpul de preîncălzire şi consumul respectiv de energie în cazul unui vagon destinat traficului pe distanţe scurte (se consideră că, la începerea operaţiei, în vagon este aceeaşi temperatură ca afară şi că preîncălzirea se încheie atunci cînd în interior temperatura atinge +18°C)

1 — timpul de preîncălzire cu energie electrică ; *2* — timpul de preîncălzire cu abur ; *3* — consumul de energie electrică (kWh) ; *4* — consumul de abur (kg)

vului de reglaj din compartiment îi corespunde o poziţie intermediară a supapei de admisie, deci o admisie mai mult sau mai puţin redusă a aburului şi o încălzire corespunzătoare. Cantitatea de abur viu admis este ca atare reglată automat de temperatura condensului şi limitată de poziţia dispozitivului de reglaj din compartiment.

Dacă presiunea din conducta principală de abur scade sub 0,5 at, în sistemul de încălzire nu mai există presiunea necesară pentru a refula condensul la rezervorul de apă de spălare. Condensul care mai există în sistemul de încălzire şi în conducta de condens se scurge înapoi în camera inelară a regulatorului şi de aici la supapa de purjare.

Burduful de dilatare lasă condensul să se scurgă în exterior. Acest burduf este umplut cu acetonă şi reglat iniţial pentru a acţiona la temperatura de 70°C. Prin adăugarea unui arc, temperatura de acţionare a burdufului a fost ridicată la 92°C, pentru a împiedica îngheţarea condensului din conductă, cînd vagonul este încălzit prima dată cu abur cu presiune prea joasă. Ridicarea punctului de acţionare serveşte totodată şi la accelerarea purjării apei din sistemul de încălzire.

Supapa de admisie a regulatorului este completată cu un dispozitiv electromagnetic de acţionare, care serveşte la închiderea supapei de admisie independent de poziţia dispozitivului de reglaj din compartiment şi a ţevii de dilatare a regulatorului, în caz că există pericol de supraîncălzire.

Spre a evita îngheţarea apei în capul regulatorului sau în ţeava de legătură, la preîncălzirea unui vagon rece, s-a prevăzut o bridă conducătoare de căldură care transmite căldura de la ţeava de tur la capul regulatorului. Această măsură este necesară deoarece la vagoanele reci, în timpul preîncălzirii, condensul revine cu temperatură foarte scăzută la regulatorul de abur şi condens.

Reglarea cu dispozitivele din compartimente. Pentru reglarea încălzirii electrice şi a încălzirii cu abur din vagoanele exploatate în traficul pe distanţe scurte sînt prevăzute dispozitive comune de reglare în compartimente.

Fiecare dispozitiv are o transmisie mecanică prin care acţionează regulatorul de energie şi regulatorul de abur şi condens. În compartimentele mari există cîte două dispozitive de reglare, montate pe pereţii frontali dinspre platformă.

Dispozitivele reglează, fără trepte, încălzirea emisă de radiatoarele electrice şi de radiatoarele cu abur. Pe plăcuţa regulatorului este gravat un semicerc cu grosime crescătoare care, prin sensul creşterii grosimii, indică sensul în care trebuie deplasată maneta pentru a intensifica emisia de căldură. În compartimentele *A* există cîte un dispozitiv separat de reglare. Dispozitivele din aceste compartimente funcţionează după aceleaşi principii ca cele din compartimentele mari, fiind adaptate la condiţiile diferite de cubaj.

Funcţionarea dispozitivelor de reglare este relativ simplă. Cînd maneta este rotită, un pinion fixat pe axul manetei pune în mişcare un cablu Teleflex, care, faţă de pinion, acţionează ca o cremalieră. La rîndul său, cablul pune în mişcare o roată dinţată din cutia Teleflex.

Pe axul roţii dinţate există o pîrghie care transmite mişcarea la axul regulatorului, deplasînd tija de invar a regulatorului.

[După „Eisenbahn-Ingenieur, 17, nr. 1 (ian.) 1966].

Cercetările la Căile ferate japoneze

În ultimii 20 de ani, în Japonia s-au depus eforturi considerabile pentru modernizarea şi dezvoltarea transportului feroviar, culminînd cu construcţia vestitei linii Tokaido* — de 512 km lungime — care leagă oraşele Tokio şi Osaka şi pe care se circulă cu viteze de pînă la 250 km/h, viteza comercială fiind de circa 200 km/h.

În ceea ce urmează vom arăta prin cîteva exemple contribuţia adusă de cercetări modernizării Căilor ferate japoneze (JNR) şi — pentru o mai bună apreciere a realizărilor — vom prezenta în prealabil o serie de date de ansamblu privind această reţea feroviară.

Astfel, în 1961 :

— lungimea totală a liniilor a fost de 20 159 km — sau 38 858 km, socotind şi liniile din staţii, triaje etc. ;

— traficul de călători a fost de 14,5 milioane de călători/zi, circulînd pe o distanţă medie de 24,9 km ;

— traficul de marfă a fost de 206 milioane de tone, transportate pe o distanţă medie de 279 km ;

— efectivul de personal a fost de 451 360 de salariaţi ;

— beneficiul net a fost de 46,4 miliarde de yen (sau circa 130 milioane de dolari), deşi numai 25% din linii au fost rentabile.

Notăm că suprafaţa Japoniei este de 369 662 km², iar populaţia aproape de 100 000 000 de locuitori.

Institutul de cercetări (amenajat lîngă Tokyo, la Kunitachi) cuprinde 35 de laboratoare şi ateliere, destinate exclusiv cercetărilor, în sensul că nu se execută aici studii, proiecte, încercări de recepţie de materiale sau de instalaţii, specificaţii tehnice sau caiete de sarcini. Personalul institutului se ridică la 900 de salariaţi, dintre care 300 cadre universitare, 70 dintre acestea posedînd titlul de doctor în ştiinţe tehnice. Biblioteca institutului conţine 17 000 de cărţi tehnice, 1 000 colecţii de reviste şi 500 000 de microfilme ; suprafaţa tuturor planşeelor institutului se ridică la 35 000 m².

Pentru cercetările care se desfăşoară aici, calea ferată cheltuieşte circa 2,5 miliarde de yen (7 milioane de dolari) pe an, ceea ce reprezintă circa 0,6% din cheltuielile totale anuale sau 5,4% din beneficiul anului 1961.

Trebuie spus că organizarea exemplară a Institutului de cercetări al Căilor ferate japoneze nu a fost obţinută de la o zi la alta ; el a fost fondat încă din anul 1907 şi mărit treptat, centrul actual datînd din anul 1958.

Alegerea problemelor care sînt cuprinse în planul anual de lucru al Institutului se face o dată pe an, de către Comitetul directorilor căilor ferate. Limitele temelor sînt stabilite de la început şi fiecare problemă este împărţită în sub-probleme, cu scopul, mai ales, de a uşura controlul avansării studiilor. Ori de cîte ori o sub-problemă a fost supusă cercetărilor şi rezultatele au fost stabilite, se elaborează un raport de lucru (în medie de 30 pag.) într-un tiraj de 100 de exemplare. În fiecare an sînt publicate 300 de asemenea rapoarte. În medie, studiile şi lucrările legate de o temă sînt terminate în 2,5... 3 ani, ceea ce înseamnă o durată destul de mare, dar şi rezultate temeinice obţinute.

---

*) Despre această linie s-au scris mai multe note şi articole în revistă, ca de exemplu în nr. 11/1965.

În cercetările feroviare japoneze au prioritate următoarele 12 categorii de probleme :

— dezvoltarea calculatoarelor electronice ;
— probleme de cale, material rulant şi frîne ;
— sisteme de semnalizare şi catenare pentru viteze mari ;
— electrificarea în curent alternativ ;
— ameliorarea performanţelor materialului rulant de tracţiune cu motoare diesel ;
— oboseala şinelor şi a bandajelor ;
— controlul automat al mersului trenurilor ;
— transportul mărfurilor cu mare viteză.

Lista problemelor considerate secundare este cu mult mai mare. Ea cuprinde 275 de titluri, printre care probleme ca : insonorizarea gărilor, detectarea defectelor şinelor, construcţia frînelor de cale, conducerea prin radio a locomotivelor de manevră, durata de viaţă a rulmenţilor cu role, analiza spectrografică a uleiurilor, coroziunea, frînele cu disc etc.

Paralel cu cercetările efectuate în cadrul căilor ferate, în Japonia există o puternică activitate de cercetări feroviare care sînt executate în cadrul industriilor interesate în livrări către calea ferată. Aceste industrii sînt bine echipate. De exemplu uzina din Mito dispune de un important stand de încercări pentru boghiuri şi de laboratoare de încercări pentru echipamente de comandă automată a trenurilor, după program prestabilit pe bandă perforată.

De asemenea, este strînsă colaborarea Institutului de cercetări feroviare cu universităţile. Se dă, în legătură cu aceasta, un exemplu deosebit de semnificativ. Este vorba de faptul că în insula Hokkaido, din nordul ţării, unde zăpada este o calamitate naţională, în deceniul 1952—1962 s-a întîmplat de 86 de ori că gheaţa s-a acumulat în formă de cilindri de 8 cm diametru în jurul firelor de contact aeriene, cu consecinţe uşor de imaginat.

Comitetul tehnic înfiinţat anume pentru combaterea acestui fenomen şi prezidat de un profesor universitar, a studiat problema timp de 5 ani, întocmind un raport în 6 volume şi găsind soluţia practică pentru a se evita depunerea gheţii în jurul firelor de contact.

Printre cele mai importante probleme rezolvate de Institutul de cercetări al JNR — cu efecte economice care nu au fost calculate în cifre, dar care sînt evidente, după cum se va vedea — sînt şi cele expuse mai jos.

Notăm astfel :

— Punerea la punct a redresoarelor cu siliciu, pe baza unei soluţii standardizate. Numai în perioada 1960—1963 au fost montate 65 de unităţi de redresare în substaţiile de tracţiune, cu o putere totală de 359 000 kW. Un număr de 119 unităţi de redresare au fost montate în aceeaşi perioadă pe locomotive şi automotoare.

— Rezolvarea problemei suspensiei pneumatice. În 1963, erau echipate cu suspensie pneumatică circa 2 000 de vagoane. Dimensiunile ,,pernelor'' elastice sînt standardizate, iar pernele sînt livrate de mai multe uzine. Un ultim progres realizat de cercetătorii japonezi a fost ameliorarea sensibilă a rigidităţii transversale a acestor perne, ceea ce permite să se renunţe la soluţia clasică a traversei dansante de pe boghiu, cu suspensia sa pendulară. Se admite că durata de viaţă a pernelor de aer va depăşi 5 ani.

— Circulaţia la viteze mari, pînă la 250 km/h. Amenajările necesare în scopul efectuării de cercetări şi încercări pentru viteze mari au costat circa 100 000 de dolari SUA Lucrările au fost efectuate pe căi cu ecartamentul de 1...1,676 m, cu vehicule cu lungimea pînă la 25 m şi cu o sarcina pe osie pînă la 25 tone. Pentru calculele necesare — în care intră numeroşi parametri variabili, pentru a fi cît mai aproape de condiţiile reale — se utilizează calculatoare electronice.

— La căile ferate japoneze, neregularităţile căii erau măsurate de 4 ori pe an, cu un mic cărucior, remorcat cu 20...30 km/h În perioada 1955—1960, Institutul de cercetări tehnice al JNR a pus la punct un vagon care poate fi ataşat la un tren rapid şi care poate parcurge 200...300 km/zi. Toate liniile din categoria *A* (circa 5 000 km) sînt astfel parcurse de 4 ori pe an. Vagonul permite să se obţină măsurări precise, iar un calculator automat permite să se înregistreze şi să se analizeze datele furnizate. Pe lîngă aceasta, vagonul înregistrează vibraţiile şi acceleraţiile proprii, date care înainte erau obţinute separat. Cheltuiala totală pentru studiul şi fabricarea vehiculului a fost apreciată la 30 000 de lire sterline. Înlocuind munca a 4 cărucioare de mică viteză şi a 15 oameni, vagonul aduce o economie de circa 3 700 lire sterline pe an ; în plus, oferă date mai exacte.

Alte probleme de cercetare pentru care se acordă sume foarte mari sînt :

— comanda automată a mersului trenurilor ;
— dezvoltarea sistemelor automate de conducere a trenurilor în perfectă siguranţă a circulaţiei ;
— automatizarea triajelor ;
— circulaţia călătorilor în staţiile mari etc.

Importanţa rezolvării acestor probleme este foarte mare, dar soluţiile date în timp de cercetătorii feroviari japonezi nu au fost analizate şi sub aspectul rentabilităţii cifrice. Se ştie că la calea ferată — dacă este relativ uşor de stabilit eficacitatea calitativă a rezultatelor muncii de cercetare — este foarte greu (şi de multe ori imposibil) de stabilit rentabilitatea (în cifre finale) a soluţiilor practice date diferitelor probleme puse de exploatare.

Valoarea realizărilor cercetătorilor poate fi însă dedusă indirect, din consideraţiile de mai jos. Este vorba de automatizarea triajului din staţia Suita, lîngă Osaka, cea mai importantă staţie de mărfuri de pe reţeaua JNR. Aici se prelucrau în 1963 un număr de 413 trenuri pe zi (peste 8 000 de vagoane), de către 1 040 de agenţi, cu 10 locomotive de manevră. În triaj sînt 12 cabine de semnalizare, 480 de macazuri, 101 semnale, 20 de frîne de cale şi 153 km de linie. Prin automatizare, capacitatea de lucru a crescut, numărul salariaţilor a fost redus mult şi au fost obţinute mari economii de exploatare.

În ceea ce priveşte traficul gărilor mari de călători, se menţionează că prin gările din Tokyo trec 2 miliarde de călători pe an, adică circa 5,5 milioane pe zi. În gara centrală, trenurile se succed la distanţă de circa 1 km.

Pentru această gară, cercetătorii au pus la punct o instalaţie electronică prototip pentru rezervarea locurilor, pentru 4 trenuri zilnice Tokyo-Osaka. Instalaţia cuprinde 2 000 de tranzistoare şi 10 000 de diode. În circa 3 secunde se obţine informaţia cerută (numărul trenului, al vagonului şi al locului liber, cu 15 zile înainte de plecare).

În aprecierea rezultatelor generale obţinute în dezvoltarea reţelei JNR trebuie să se ţină seama şi de cumularea a o serie de împrejurări favorabile.

Mai întîi, exploatarea reţelei dînd beneficii importante, s-au putut acorda muncii de cercetare sume mari, chiar pentru cercetări a căror utilizare va fi demonstrată în viitor. Cercetările dispun de mai puţin ca 1% din cheltuielile anuale totale ale reţelei, dar aceasta înseamnă 20 000 de dolari SUA pe zi.

Este vorba apoi de împrejurări care impun sau ajută dezvoltarea căilor ferate ca : lipsa drumurilor convenabile şi izolarea JNR de alte reţele feroviare (ceea ce permite să se aplice soluţiile cele mai raţionale, fără grija pentru obligaţii internaţionale) şi mai cu seamă necesitatea de a face faţă cerinţelor economiei naţionale.

BIBLIOGRAFIE

1. WIENS, G. şi HEBELING, H. *Cercetarea la Căile ferate japoneze, americane şi federale germane.* Glasers Annalen. R.F.G., 88, nr. 7 (iul.) 1964, p. 249 şi nr. 8 (aug.) 1964, p. 285.
2. SPRING, K.H. *Cercetările la calea ferată,* In : Bulletin de l'AICCF, Belgia, 43, nr. 1 (ian.) 1966, p. 145—182.
3. BAEYENS, F. *Cercetări rentabile.* In : Rail et Traction, 16, mar.—apr. 1963, nr. 57—80.

Oficiul central al transporturilor internaţionale pe căile ferate (O.C.T.I.)

La 1 ianuarie 1893 a intrat în vigoare prima Convenţie internaţională privind transportul de mărfuri pe căile ferate (C.I.M.) stabilită la Berna în 1890 şi din care s-a născut Oficiul central al transporturilor internaţionale pe căile ferate (O.C.T.I.).

O a doua convenţie a fost semnată tot la Berna în 1923, pentru reglementarea traficului internaţional de călători şi bagaje pe căile ferate (C.I.V.).

Aceste convenţii interguvernamentale, adaptate prin revizuiri succesive — ultima la 25 februarie 1961 — necesităţilor evoluţiei vieţii economice, conţin codificarea amplă a legilor de drept internaţional privind transportul pe căile ferate.

Unificarea realizată prin convenţiile de la Berna a constituit unul din factorii principali ai dezvoltării comerţului în Europa, începînd încă de la sfîrşitul secolului trecut.

Convenţiile C.I.M. şi C.I.V. se aplică în următoarele ţări: Anglia, Austria, Belgia, Cehoslovacia, Danemarca, Elveţia, Finlanda, Franţa, R. D. Germană şi R. F. Germană, Grecia, Irak, Italia, Iugoslavia, Liechtenstein, Luxemburg, Maroc, Norvegia, Olanda, Polonia, Portugalia, România, Spania, Suedia, Siria, Tunisia, Turcia, Ungaria.

Aceste convenţii permit transporturilor internaţionale pe căile ferate de a fi efectuate de la început pînă la sfîrşit sub un regim de responsabilitate unică, distinctă de regulile, de cele mai multe ori diferite, aplicate de reţelele feroviare pe care aceste transporturi tranzitează în mod succesiv.

Eliberarea unui document direct de călătorie sau a unei scrisori de trăsură directe, între staţia de plecare şi cea de destinaţie, chiar dacă sînt separate printr-un parcurs maritim, se face cu un minim de formalităţi de transmitere, reexpediere, înregistrare etc., în punctele de contact ale diferitelor administraţii feroviare sau maritime participante la transport.

Acestor avantaje le corespunde, în mod natural, o ameliorare a operaţiilor de îndrumare a trenurilor, ceea ce constituie un element deosebit de favorabil pentru comerţul internaţional, mai ales cînd este vorba de mărfuri perisabile.

Pentru garantarea aplicării corecte a Convenţiilor C.I.M. şi C.I.V. şi uşurarea aplicării lor, guvernele interesate au creat, în 1893, un organism permanent instalat la Berna, al cărui rol, definit în Convenţia din 1890, este acela de secretariat general al Uniunii de la Berna. Acest organism permanent este tocmai Oficiul central al transporturilor internaţionale pe căile ferate (O.C.T.I.).

Domeniul de activitate al Oficiului central este deosebit de multilateral :

— El studiază problemele juridice în legătură cu interpretarea şi aplicarea convenţiilor, fie în vederea conferinţelor pentru revizuirea acestora şi pentru întrunirea diferitelor comisii, fie pentru a răspunde unor probleme puse de administraţiile feroviare sau de beneficiari. La cererea acestora întocmeşte şi studii de specialitate.

— Elaborează studii de drept comparat, dat fiind faptul că acest organism internaţional grupează 28 de state ale căror legislaţii interne diferă uneori foarte mult şi că, pe atît cît este posibil, aceste legislaţii trebuie să concorde cu dreptul internaţional al transporturilor.

— Are dreptul de a da avize consultative asupra diferendelor avînd ca obiect interpretarea sau aplicarea convenţiilor la cererea părţilor în cauză : state, întreprinderi de transport, beneficiari. De altfel, O.C.T.I. poate să ia iniţiativa unor reconcilieri în vederea stingerii diferendelor dintre state sau întreprinderi de transport privind aplicarea convenţiilor. El oferă sprijin fie în vederea elucidării neînţelegerilor, fie în vederea medierii pentru rezolvarea acestora.

— Poate colabora la stingerea litigiilor care au ca obiect interpretarea sau aplicarea convenţiilor, pe calea arbitrajului.

Pentru îndeplinirea sarcinilor ce-i revin, Oficiul central dispune de diferite mijloace : mijloace juridice conferite prin înseşi convenţiile respective, care precizează anumite obligaţii de ordin administrativ ; mijloace de acţiune puse în aplicare în mod special cu ocazia conferinţelor pentru revizuirea convenţiilor sau a întrunirii comisiilor de experţi ; mijloace de informare şi de studiu, printre care cele mai eficace sînt cele care rezultă din contactele permanente cu organizaţiile internaţionale guvernamentale sau private a căror activitate are ca domeniu transporturile.

Controlul activităţii Oficiului central atît pe plan administrativ, cît şi pe plan financiar, este încredinţat unui Comitet administrativ compus din 9 membri, aleşi din reprezentanţii ţărilor contractante.

Confederaţia statelor elveţiene dispune de un loc permanent în acest comitet, a cărui preşedinţie o deţine.

Clădirea care adăposteşte Oficiul central al transporturilor internaţionale pe căile ferate, terminată de curînd, se găseşte la nr. 30 pe Gryphenhübeliweg într-un cartier rezidenţial al oraşului Berna. Liniile arhitecturale sînt sobre, de concepţie simplă, elegantă şi practică. Astfel, sala de conferinţe, unde iau loc pînă la 60 de delegaţi, este deosebit de elegantă, cu mobila sa din lemn de palisandru şi piele (donaţia statelor scandinave), marmora greacă a pereţilor şi tapiseria de Malines, care reproduce un motiv decorativ al artistului elveţian Erni, oferită de Belgia, vasele de Sèvres dăruite de Franţa etc.

Holul de intrare, spaţios şi luminos, este decorat cu două fresce ale aceluiaşi Erni, puse la dispoziţia Oficiului central de guvernul elveţian. Ele conţin toate simbolurile căii ferate, pe un fond de linii trasate pe planul noii gări din Berna.

Mobilierul englez din hol este de factură foarte modernă.

Cele mai multe state şi întreprinderi feroviare, membre ale Uniunii de la Berna, au contribuit la înfrumuseţarea noului local (al patrulea de la înfiinţare) al Oficiului central, inaugurat în februarie 1966.

Cu toate acestea, în ciuda numărului şi diversităţii obiectelor, din întreg ansamblul se degajă o mare impresie de unitate, simbol al colaborării dintre guverne, reţele feroviare şi reprezentaţi ai întreprinderilor beneficiare, pentru continua dezvoltare a transporturilor internaţionale pe căile ferate, în folosul păcii şi înţelegerii între popoare.

(După un articol de W. Wenger apărut în „*La Vie du Rail*" din 27 feb. 1966)

Aspecte ale transportului suburban de masă

Societatea constructoare de vagoane Pullman-Standard a ajuns la concluzia că, pentru a se repurta succese în cadrul exploatării unei rețele de cale ferată destinată transportului suburban de călători de masă, este nevoie de abilitate într-un număr mare de domenii, dar poate cel mai mult în domeniul „calității mărfii oferite". Acest principiu trebuie să se reflecte în orice aspect al activității complicate a transportului suburban de călători în masă, în condițiile unui confort de calitate superioară.

În acest fel, societatea Pullman-Standard poate aspira să participe în orașul Chicago la două acțiuni de îmbunătățire a „calității" transporturilor feroviare menționate, împreună cu întreprinderea locală de transporturi metropolitane Chicago. Transit Authority (CTA) și cu calea ferată suburbană Chicago & North Western (C & NW).

Atît CTA cît și C & NW sînt dotate cu material rulant feroviar nou a cărui valoare se ridică în total la circa 70 milioane de dolari. Ambele întreprinderi de transport au recurs la resursele tehnice ale întreprinderii constructoare de vagoane Pullman-Standard (P-S), pentru a avea în serviciul lor material rulant nou și modern, de calitate ridicată.

Pentru calea ferată C & NW, întreprinderea P-S a construit vagoane automotoare de tip „împingere-remorcare" cu etaj și instalații de aer condiționat (inclusiv două loturi suplimentare de vagoane comandate pentru a satisface creșterea continuă a activității de transport a căii ferate C & NW).

Pentru întreprinderea de transport feroviar CTA, firma P-S a construit, în 1964, 180 de vagoane noi, care au fost primele dotate cu instalații de aer condiționat din vagoanele achiziționate de asemenea întreprinderi din S.U.A. Ele au fost primele în care s-au utilizat invertoare statice și convertizoare statice pentru lumină și puterea electrică de comandă. Tot ele au fost primele vagoane automotoare din aluminiu echipate cu șasiuri din oțel de mare rezistență la tracțiune.

Construcția vagoanelor s-a dovedit bună. Exploatarea pe calea ferată C & NW cu trenuri compuse din vagoane automotoare de tip „împingere-remorcare" a satisfăcut cerințele călătorilor. La comenzile următoare s-au executat doar unele modificări minore, ca de exemplu unele consolidări din oțel inoxidabil sub uși și cîteva modificări la echipamentul electric, pentru accesul mai rapid și întreținerea lor mai ușoară.

Concepția și construcția vehiculelor s-au comportat de asemenea bine în cazul vagoanelor furnizate întreprinderii feroviare CTA.

Mai mult ca oricînd aceste vagone au reprezentat abateri de la standardele obișnuite. Unul din exemple l-a format instalația de aer condiționat, dar întreprinderea constructoare Pullman-Standard menționează că au mai fost aduse și alte inovații noilor vagoane moderne.

Acestea au fost : executarea părților frontale ale vagoanelor din material plastic, consolidat cu fibre de sticlă ; pardoseli din lemn de *balsa* *) protejate cu tablă din aluminiu ; semnale care arată destinația vagoanelor cu comandă la distanță ; invertoare statice și convertizoare statice electrice. De asemenea, vagoanele au interioare care pot fi ușor întreținute, construite cu material plastic melaminat, oțel inoxidabil și aluminiu.

Lipsa instalațiilor de aer condiționat la vagoanele pentru transportul călătorilor în masă a fost întotdeauna un dezavantaj ; vagoanele automotoare din regiunea Chicago nu au constituit o excepție. Sumele investite pentru instalațiile de aer condiționat pot fi mari, iar opririle dese ale trenurilor cu deschideri frecvente ale ușilor în timpul verii, pot conduce la uzura prematură a sistemelor de aer condiționat.

Întreprinderea constructoare P-S a soluționat principial acest aspect dezavantajos, prin montarea de unități independente în plafoanele vagoanelor. Se scutesc astfel conductele costisitoare dintre vagoane iar capacitatea ridicată a acestor unități asigură o putere mare de răcire a aerului din vagoane. Sistemul de aer condiționat adoptat la aceste vagoane nu este atît de complicat sau rafinat ca acela din vagoanele de călători de pe rețelele de cale ferată interurbană, dar el se comportă bine față de scopul pentru care a fost destinat.

Vagoanele P-S ale companiei de cale ferată metropolitană CTA circulă în aer liber, dar firma constructoare găsește că nu se pune nici o problemă specială în privința dotării vagoanelor de metrou cu instalații de aer condiționat. Există o circulație de aer foarte bună în tunelele de metrou, iar nivelul zgomotului nu este supărător.

Constructorii de vagoane sînt de părere că problema adoptării de inovații poate fi rezolvată, dacă cumpărătorii vor acorda firmelor constructoare ceva mai multă mînă liberă la proiectarea vagoanelor.

De exemplu, C.T.A. a acceptat capete frontale din plastic cu fibre de sticlă la vagoane și în general a fost de acord cu utilizarea pe scară mare a materialelor plastice la construcția vehiculelor iar întreprinderea constructoare Pullman-Standard este convinsă de valoarea pe care o au melaminatele în același scop.

Acestea din urmă costă inițial mai mult ca alte materiale plastice, dar au o durată mare în serviciu, nu cer o întreținere costisitoare a suprafețelor vopsite și rezistă mai bine la stricăciunile produse de unii călători nedisciplinați, decît suprafețele metalice îmbrăcate cu un strat de vinilin.

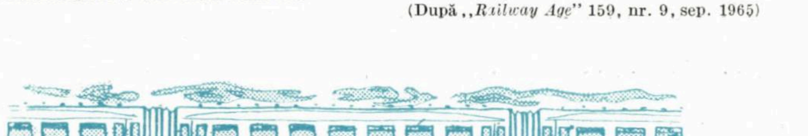
Trebuie menționat însă că unele companii de cale ferată nu sînt dispuse să accepte inovații și, în plus, atunci cînd prescripțiile de construcție devin prea severe, inițiativa pentru inovații suferă.

În final, dorința călătorilor se concentrează asupra aspectului discutat anterior al calității mijloacelor de transport ce li se oferă spre utilizare. În acest aspect intră mai mulți factori, ca de exemplu încrederea, orarii de mers convenabile, tarif redus etc., dar confortul și comoditatea pot fi plasate realmente în fața tuturor acestor factori.

La cele 180 de vagoane noi construite pentru CTA, semnalele de destinație au fost plasate deasupra ferestrelor laterale, însă un nou aranjament ar permite o modificare a liniei plafonului. Se știe însă că pasagerii trenurilor rapide metropolitane sînt obișnuiți în principiu cu o anumită configurație, culoare și amplasare a semnalelor arătate și astfel ei nu doresc schimbarea acestor semnale, ceea ce i-ar deruta. Cele 200 de vagoane înlocuite cu cele noi au fost în exploatare timp de 40 . . . . 50 ani, timp suficient pentru a se crea obișnuințe înrădăcinate.

Prin îmbunătățirea calității serviciului metropolitan de transportat călători în masă, căile ferate respective speră că persoanele care locuiesc în zone suburbane își vor lăsa automobilele proprii acasă și vor lua trenul pentru a se deplasa rapid în oraș. Această speranță este alimentată și de constatarea că, la anumite ore (de patru ori pe zi), circulația auto este foarte anevoioasă în marile orașe și în jurul lor.

(După „*Railway Age*" 159, nr. 9, sep. 1965)



---

*) Balsa este un lemn din America Centrală, destul de rezistent, dar extrem de ușor : 0,125 kg/dm³, jumătate cît pluta. Porii ocupă 91% din volumul lemnului *N.Red.*).

Planurile de dezvoltare a Căilor ferate franceze

Cel de-al IV-lea plan de activitate al Căilor ferate franceze s-a încheiat în 1965. Un examen comparativ al previziunilor şi al rezultatelor demonstrează că ipotezele în legătură cu traficul, formulate în 1962, au fost în cea mai mare parte confirmate.

Creşterea peste prevederi a traficului de călători a compensat în oarecare măsură slaba dezvoltare a traficului de mărfuri, care s-a datorat încetinirii ritmului de dezvoltare a economiei în anul 1965.

Cu toată conjunctura nefavorabilă, productivitatea muncii a crescut, încununînd eforturile considerabile desfăşurate în acest sens în ultimii ani.

Activitatea de pregătire şi elaborare a celui de-al V-lea plan de dezvoltare a Căilor ferate franceze pentru perioada 1966—1970 a început încă în toamna anului 1963. În ceea ce priveşte traficul, planul prevede ca în 1970 să se atingă cifra de 44,5 miliarde de călători-kilometri (din care 5,5 în regiunea pariziană) şi 74,9 miliarde de tone-kilometri marfă.

Ţinînd seama de rezultatele obţinute în 1965, aceste cifre reprezintă o creştere a traficului de 16% atît la mărfuri, cît şi la călători.

Un loc important în noul plan îl deţine materialul rulant (circa 65% din totalul investiţiilor). În perioada 1966—1970 urmează să se facă un pas decisiv — dacă nu chiar definitiv — pe linia eliminării totale a tracţiunii cu aburi şi a susţinerii eforturilor în direcţia reconstrucţiei şi modernizării parcului de material remorcat, operaţie oarecum neglijată în cursul planurilor precedente, planuri care au concentrat aproape toate mijloacele şi eforturile în jurul rezolvării problemei modernizării tracţiunii.

Trebuie subliniat faptul că S.N.C.F. este singurul transportator din Franţa care trebuie să prevadă investiţii atît pentru diversele amenajări în legătură cu infrastructura căii, cît şi pentru dezvoltarea şi înnoirea parcului de material de transport. În cazul celorlalte mijloace de transport, lucrările de infrastructură fac obiectul unor planuri separate.

În ceea ce priveşte electrificarea, programul de lucru şi investiţiile deţin o importanţă sensibil mai mică decît în planul precedent. Astfel, investiţiile reprezintă 7,4%, faţă de 18% cît prevedea cel de al IV-lea plan, iar programul noilor electrificări, 610 km de linii, faţă de 1 050 în planul precedent. Aceasta datorită faptului că cea mai mare parte din liniile importante au fost deja electrificate. În afară de continuarea lucrărilor de electrificare pe liniile Paris-Le Havre şi Marsilia-Ventimilia, noul plan prevede următoarele noi electrificări : Epinay-Persan-Beaumont, Firmminy-Saint Etienne, Dijon-Bourg, Mulhouse-Dole, Bellegarde-Annemasse, Bordeaux-Montauban.

Cum necesităţile rezultînd din noile electrificări sînt mai puţin importante ca în trecut şi cum înnoirea propriu-zisă a parcului nu va începe decît în cadrul celui de-al VI-lea plan de dezvoltare, achiziţionarea de locomotive electrice prevăzută în cel de al V-lea plan, deşi destinată în bună parte pentru a face faţă creşterii traficului pe liniile mai de mult electrificate, rămîne relativ limitată.

Eliminarea tracţiunii cu aburi, în curs de realizare, impune un efort considerabil mai ales pe linia dieselizării. În acest sens, numărul locomotivelor diesel urmează să crească cu 600 unităţi, din care mai mult de jumătate cu puterea cel puţin egală cu 1 700 kW.

În domeniul materialului rulant este prevăzută achiziţionarea unui număr de 41 000 de vagoane, din care marea majoritate va fi cu boghiuri. Prin aceasta şi prin modernizarea a 23 000 de vagoane se va realiza o întinerire a întregului parc de vagoane de marfă şi o adaptare mai bună la necesităţile clientelei.

În ceea ce priveşte vagoanele de călători, vor fi achiziţionate aproximativ 1 100 de unităţi, din care 650 de tip U.I.C. Pentru trenurile personale de pe liniile principale, ca şi pentru cele care circulă pe liniile secundare, nu se prevede achiziţionarea de noi vagoane, ci transferarea unor serii de vagoane folosite pînă acum la trenurile exprese. Se prevede de asemenea creşterea numărului de automotoare electrice pentru deservirea traficului pe aceste linii (circa 480 noi rame automotoare în perioada 1966—1970).

Sub rezerva aprobării guvernului şi în condiţiile tehnice recomandate de forurile internaţionale de resort, în cursul celui de al V-lea plan se vor face primele cheltuieli în vederea introducerii cuplei automate la vagoane.

O parte importantă a investiţiilor (aproximativ 20%) este prevăzută pentru realizarea automatizărilor clasice cum sînt blocul de linie automat, telefonia automată, telecomanda substaţiilor de tracţiune, bariere automate la pasajele de nivel etc. O fracţiune din aceste cheltuieli este afectată primei etape de realizare a unor dispozitive şi sisteme automate noi ; multe din ele încă în faza de studiu (detectoare pentru cutiile calde de osii, automatizarea triajelor, reţeaua pentru prelucrarea şi transmiterea electrică a informaţiilor, care constituie primul pas spre gestiunea centralizată a traficului de mărfuri etc.).

Investiţiile cu caracter social, care reprezintă un total de 300 milioane de franci, vor avea ca obiect construcţia de locuinţe, ameliorarea condiţiilor de lucru, crearea de dormitoare pentru mecanici, construcţia de şcoli de specialitate etc. În rest, cheltuielile prevăzute la această rubrică vor avea ca scop esenţial adaptarea la evoluţia continuă a traficului, a cărui natură se schimbă fără încetare ca urmare a urbanizării continue a populaţiei, creării de noi centre industriale, dezvoltării schimburilor internaţionale.

(După *„Revue Générale des Chemins de Fer"*, iulie-august, 1966).

O locomotivă cu turbină cu gaze, alimentată cu cărbune pulverizat

Cu mulţi ani în urmă, în Statele Unite a fost constituită o comisie („Locomotive Development Comittee") însărcinată cu examinarea posibilităţilor de folosire a cărbunelui pentru alimentarea unei turbine cu gaze şi apoi cu experimentarea unei locomotive echipată cu o astfel de instalaţie.

Tipul de locomotivă reţinut pentru experimentări de către această comisie era prevăzut cu o transmisie electrică între turbină şi osii. Cărbunele pulverizat trebuia să fie aprins într-o cameră de combustie, înainte de a fi trimes la turbină.

Desigur, realizarea practică a acestei maşini punea unele probleme dificile în ceea ce priveşte pulverizarea cărbunelui, admisia în camera de combustie, combustia însăşi şi mai ales extragerea completă a celor mai mici particule de cărbune, pentru a se realiza un gaz cît mai pur.

A urmat o perioadă lungă de cercetări şi experienţe practice. O parte din acestea s-au ocupat, în special, de problema extragerii particulelor de cărbune, considerată foarte importantă, datorită riscurilor grave de eroziune care pot rezulta din folosirea unui gaz nu destul de pur.

Avînd la activul său o experienţă de aproximativ 15 ani în domeniul locomotivelor cu turbină cu gaze, „Union Pacific Railroad Company" a hotărît construirea unei locomotive cu turbină, funcţionînd cu cărbune pulverizat. Lucrările au început în 1959, în mai multe ateliere ale acestei companii feroviare, iar locomotiva a intrat în exploatare în 1962.

Ea se compune din trei vehicule acuplate. Cel din cap este o locomotivă diesel electrică de 2 000 CP, în care se află postul de conducere, ca şi cazanul pentru încălzirea trenului şi un rezervor de apă.

Pe al doilea vehicul, pe 12 osii, din care 8 osii motoare, se află turbina cu gaze, transmisia electrică şi aparatele auxiliare printre care un grup motor generator de 500 CP, care furnizează curentul electric necesar funcţionării aparatelor de alimentare cu cărbune pulverizat. Turbina poate dezvolta o putere de 5 000 CP, dar instalaţia de alimentare cu cărbune permite ridicarea acestei puteri la 7 000 CP.

Cel de-al treilea vehicul este un tender pe şase osii, prevăzut, pe lîngă rezerva de cărbune, cu instalaţia pentru prepararea cărbunelui şi cu un rezervor de combustibil pentru grupul motor diesel-generator.

Demararea locomotivei se realizează pornind mai întîi motorul de 2 000 CP al primului vehicul, al cărui generator alimentează o baterie care furnizează curent unei pompe de ulei, ceea ce permite demarajul turbinei cu gaze.

Montarea locomotivei a fost terminată la sfîrşitul anului 1961 şi a fost urmată de o serie de încercări care s-au prelungit pînă în octombrie 1962 şi în cursul cărora a început să se utilizeze drept combustibil motorina. Aceste încercări au permis o dezvoltare a puterii pînă la 5 000 CP.

Primele încercări de funcţionare cu cărbune au produs unele decepţii şi au impus întreruperea experienţelor şi punerea la punct a unor amănunte în legătură cu pulverizarea cărbunelui.

Abia în octombrie 1962, locomotiva alimentată cu cărbune pulverizat a putut să asigure remorcarea unor trenuri de marfă. După parcursuri atingînd 4 800 km, ea a fost adusă din nou în atelier pentru verificare şi pentru unele modificări, în mod special pentru înlocuirea aripioarelor turbinei.

În martie 1963 încercările au fost reluate, mai întîi pe o linie separată, apoi pe linie curentă. Între 25 martie şi 1 iulie, locomotiva a efectuat 164 ore de mers, utilizînd cărbune, şi a parcurs 7 300 km, fără nici o diminuare a puterii sau vreo avarie a aripioarelor.

În mai 1964, locomotiva parcursese în total 27 000 km, din care 14 000 km (352 ore de funcţionare) utilizînd drept combustibil cărbunele pulverizat. În octombrie 1964, totalul parcursurilor cu folosirea cărbunelui pulverizat atinsese 34 500 km, iar numărul orelor de funcţionare, 488.

Scopul principal al încercărilor a fost de a verifica dacă folosirea prelungită a cărbunelui pulverizat, pentru alimentarea turbinei cu gaze, poate fi practic realizabilă fără riscul avarierii turbinei. Se consideră că numai încercări de lungă durată vor putea da răspuns la această problemă.

(După „*Revue Générale des Chemins de Fer*", iulie—august, 1966).

O nouă tehnică de cîntărire la căile ferate

La diferite administraţii feroviare străine, specialiştii sînt preocupaţi de problema perfecţionării tehnicii de cîntărire.

În ultimii ani, în S.U.A., R.F.G., Franţa, Anglia, Olanda, Japonia şi în alte ţări a fost introdusă fabricarea în serie a cîntarelor de vagoane (pentru cîntărirea statică), pe baza traductoarelor tensometrice. Avantajele acestor aparate sînt: rapiditatea şi automatizarea funcţionării, posibilitatea de comandă şi de transmitere a indicaţiilor de la distanţă, precum şi posibilitatea conjugării cîntarului cu maşini şi dispozitive de încărcare-descărcare.

În afara acestor cîntare electrotensometrice pentru cîntărirea statică, au fost realizate modele de cîntare pentru cîntărirea materialului rulant — vagoane de cale ferată şi automobile — în circulaţie. În S.U.A., de exemplu, cîntare electronotensometrice automate sînt instalate la cocoaşele staţiilor de triere. Un cîntar electronic de vagoane american (cel al firmei „Fairbanks Morse") se compune din două părţi principale: platforma cîntarului, sprijinită pe opt elemente portante cu traductoare tensometrice şi înregistratorul electronic de greutate, care transformă semnalele electrice de la traductoare în unităţi de greutate. Aparatul electronic de înregistrare poate fi instalat direct pe cîntar sau la o distanţă pînă la 100 m.

Aparatul are un mecanism de memorizare şi un dispozitiv care asigură scăderea automată a greutăţii tarei din greutatea brută şi apoi înregistrarea greutăţii nete. Pentru echilibrarea greutăţilor accidentale (zăpadă, apă de ploaie etc.) există un mîner special pentru punerea cîntarului la zero. Aparatul electronic de înregistrare este conjugat cu aparatul de imprimat greutatea, operaţie care se execută automat în perioada echilibrului instantaneu al cîntarului (la cîntărire în mers). Imprimarea se face pe o bandă specială sau pe talon.

Cîntarul electronic automat de vagoane pentru sarcina maximă de 300 t cîntăreşte vagoane în mers cu viteza pînă la 10 km/h. Utilajul electronic al acestui tip de cîntar poate fi la nevoie adaptat la cîntarele mecanice cu pîrghie, prin înglobarea în mecanismul lor a unui element de cîntărire (de exemplu pe tija principală).

Instalaţia automată de cîntărit vagoane după sistemul Companiei internaţionale pentru utilaj de cîntărit vagoane de cale ferată se compune din următoarele elemente: un dispozitiv pentru reglarea poziţiei reciproce şi echilibrarea cuplelor automate, care previne eventualitatea redistribuirii greutăţii între vagoanele vecine; o platformă portantă scurtă, sprijinită pe patru elemente elastice pentru cîntărirea cîte unui boghiu sau a cîte unei osii; un dispozitiv de înregistrare electronic cu semiconductoare, cu filtrele aferente, cu mecanismul de control şi de imprimat greutatea; un dispozitiv de televiziune pentru transmiterea informaţiei; aparatura de semnalizare automată pentru reglarea vitezei de circulaţie a garniturii şi un dispozitiv care face posibilă trecerea liberă a locomotivei peste cîntar.

Aceste cîntare pot fi instalate în puncte cu orice intensitate de circulaţie a trenurilor, fie pe liniile de garaj ale staţiilor, fie pe cocoaşa de triere sau în alte puncte de pe reţea. Precizia lor asigură larga folosire a acestor aparate la cîntăriri comerciale şi la cîntăriri de control. Cîntarele pot fi conjugate, formînd un lanţ cu diferite alte instalaţii electronice de comandă şi de evidenţă, cum ar fi instalaţia pentru perfectarea documentelor de transport, conducerea procesului de triere etc.

Un cîntar ca cel descris mai sus funcţionează în marea staţie de triere Reading. În numai patru luni de la instalare au fost recuperate toate cheltuielile făcute cu procurarea şi punerea lui în funcţiune.

Instalaţia firmei engleze „Eiweri" se compune din două platforme de cîntar, din care una se instalează înaintea punctului de descărcare sau încărcare faţă de sensul mişcării, iar cealaltă după acest punct. În felul acesta, se înregistrează atît greutatea brută, cît şi tara. După aceea, se calculează automat greutatea netă a încărcăturii. Ambele platforme ale cîntarului sînt în legătură cu un singur aparat electronic de înregistrare.

Succesiunea operaţiilor de cîntărire la sosirea vagoanelor, de exemplu, la punctele de descărcare, este următoarea:

— vagoanele în stare decuplată se introduc cîte unul pe prima platformă a cîntarului;

— întrerupătorul electromagnetic final, în momentul trecerii deasupra lui a primei osii montate a vagonului, dă semnalul în circuitul înregistratorului şi mecanismul cîntarului este gata de acţiune;

— vagonul se mişcă pe platformă cu viteza de 4—6 km/h; în momentul sosirii lui la cel de al doilea întrerupător final, intră în acţiune servosistemul;

— acul indicator se deplasează pe cadran şi împreună cu el se întoarce şi discul de cod;

— descifratorul aparatului de imprimat greutatea primeşte semnalul numai în momentul trecerii primei osii montate a vagonului deasupra celui de al doilea întrerupător final;

— un dispozitiv special de închidere opreşte intrarea în descifrator a semnalelor, la trecerea deasupra celui de-al doilea întrerupător final a tuturor osiilor următoare (montate) ale vagonului; în felul acesta se produce prima cîntărire a vagonului şi imprimarea greutăţii lui;

— după descărcare sau încărcare, vagonul trece cu aceeaşi viteză pe a doua platformă a cîntarului; mecanismul cîntarului lucrează în acelaşi mod ca mai sus şi aparatul de imprimat înregistrează din nou greutatea vagonului;

— semnalele în legătură cu cele două valori numerice ale greutăţii cu semnul „+" sau „—" sosesc atît la aparatul de imprimat greutatea, cît şi la maşina de însumat, care determină greutatea netă;

— rezultatul indicînd greutatea netă este eliberat de maşină la apăsarea unui buton special, aflat la aparatul de imprimat (imprimarea se face pe o bandă de hîrtie sau pe un talon).

(După „*Jeleznodorojnîi transport*", nr. 4/1966).

Aparat pentru controlul podurilor

Aparatul universal pentru controlul podurilor, similar unui vehicul, este folosit la podurile cu deschiderea pînă la aproximativ 15 m. El poate fi montat atît pe remorci auto, cît şi pe un vagon-motor circulînd pe calea ferată. Prin deplasarea laterală a consolei, în direcţia marginii podului, bascularea tubului ascendent pe verticală şi deschiderea platformei de lucru, aparatul poate fi pus rapid în poziţie de funcţionare.

Ciclurile de deplasare, ca şi dirijarea tubului ascendent, se efectuează în parte electric, în parte hidraulic. Ca sursă de curent serveşte un agregat montat pe vehicul, cu puterea de aproximativ 20 kW.

În cazul în care urmează să fie controlate şi poduri cu deschiderea peste 15 m, este necesar un al doilea aparat (asemănător unui vehicul-macara) şi un observator din aluminiu, care se compune din şase piese de cîte 5 m lungime şi una de 2,5 m lungime, demontabile fiecare în cîte trei părţi, pentru a fi mai uşor transportate, precum şi dintr-o anexă cu o cabină montată şi una fără cabină.

Părţile observatorului sînt coborîte în fundul văii cu vehiculul-macara (pînă la 50 m adîncime). Intrarea în observator se face prin tubul ascendent. Cu acest observator este posibil şi controlul stîlpilor podului, pînă la o înălţime de 50 m. Vehiculul-motor este echipat, de asemenea, cu o sursă proprie de curent, avînd astfel aplicaţii multilaterale.

Avantajele acestui aparat universal sînt marea sa mobilitate şi posibilităţile rapide de folosire. La toate celelalte aparate cunoscute pînă în prezent, cabina de lucru în care se găsesc controlorii este basculată sub pod. La eventualele deranjamente de curent, părăsirea cabinei este foarte dificilă, necesitînd uneori ore întregi. De asemenea, dacă sînt necesare unelte suplimentare, cabina trebuie să se deplaseze din nou pe întregul traseu.

Cu noul aparat, personalul de control poate oricînd şi în orice poziţie de lucru să părăsească platforma de lucru şi apoi să revină prin tubul ascendent.

Posibilităţile multiple de folosire a aparatului universal fac să nu mai fie necesară, la noile construcţii de poduri, montarea de linii de comunicaţii şi încăperi pentru materiale, adesea foarte costisitoare. Un alt avantaj îl constituie agregatul de curent cu care pot fi acţionate diferite aparate electrice, cum sînt aparatele de sudură, burghiele, lămpile de mînă etc.

Datorită cricului, cu înălţimea de ridicare de 50 m, pot fi deplasate încărcături pînă la 2 t.

(După „*Handelsblatt*", nr. 8/1966).

Noi tipuri de autostivuitoare la Căile ferate cehoslovace

În ultimul timp, în cadrul mecanizării operaţiilor de încărcare-descărcare a mărfurilor din vagoane, se folosesc tot mai des, alături de macarale şi de maşini de ridicat cu bandă sau cu lanţ, autostivuitoare cu furcă de ridicare. Astăzi, pe plan mondial, circa 80 de uzine produc asemenea utilaje. Cu toate acestea, ţinînd seama de necesităţi, numărul acestora este încă insuficient.

Uzinele cehoslovace de la Decin fabrică autostivuitoare cu capacitatea de ridicare de 1 500, 1 600 şi 2 500 kg. Se fabrică, de asemenea, de mai mulţi ani, motoîncărcătoare de 1 500 kg, reprezentate de tipul BNH 1 522, cu motor alimentat cu benzină, şi de tipul DVH 1 522, cu motor diesel. Acestea sînt folosite pe scară largă în industrie, fiind apreciate în mod deosebit pentru randamentul la manevrarea sarcinilor şi pentru mînuirea lor foarte simplă. Datorită acestor calităţi, motoîncărcătoarele cehoslovace sînt exportate în numeroase ţări.

În afara dispozitivului cu furcă de ridicare cu care sînt echipate autostivuitoarele, uzinele producătoare mai fabrică şi o serie de dispozitive auxiliare (de schimb) : braţ de macara, deplasator lateral, lopată hidraulică, bacuri de strîngere, platformă de întoarcere, graifăre de întoarcere etc. Sînt în curs de fabricare platforme de montaj utilizabile în toate cazurile în care este necesară a intervenţie rapidă şi nu există schele de acces.

În cazul în care autostivuitoarele sînt folosite în spaţii închise şi în hale de montaj, ele sînt prevăzute cu catalizatoare pentru gazele de eşapament (tip KTB pentru motoare cu benzină şi KTD pentru motoare diesel). Aceste catalizatoare funcţionează pe principiul post-arderii. Componenţii toxici ai gazelor de evacuare (şi în special oxidul de carbon) sînt făcuţi inofensivi după evacuarea din motor. În felul acesta autostivuitoarele pot fi utilizate fără nici un fel de inconveniente în spaţii închise, sănătatea muncitorilor nefiind periclitată.

La tîrgul internaţional de mostre de la Brno au fost prezentate noi tipuri de autostivuitoare de concepţie modernă, tip DVHM 1 622 şi DVMH 2 522. Capacitatea de ridicare este de 1,3 ; 1,6 şi 2,5 t. Tipul DVHM 1 622 se va fabrica cu motor diesel sau cu motor cu benzină, urmînd ca din 1967 acestea să înlocuiască treptat autostivuitoarele BVH 1 522 şi DVH 1 522. Noile autostivuitoare sînt prevăzute cu mişcare de rotire hidraulică şi schimbător cu două viteze. Manevrarea maşinii se realizează cu două pedale : pedala de gaz şi cea de frînă. Diferenţialul permite şi funcţionarea pe un teren mai dificil. Pneurile pot fi schimbate cu bandaje de cauciuc masiv.

Pentru deplasarea sarcinilor cu platforma de încărcare, este suficientă furca de ridicat obişnuită. Pentru deplasarea mărfurilor ce nu pot fi transportate cu platforma, se pot folosi dispozitivele speciale de graifăr sau de transbordare, cu care noile autostivuitoare vor fi echipate în mod treptat.

(După „*Vasút*", nr. 1/1966).

Locomotive diesel japoneze

Începînd din 1953, firma japoneză „Mitsubishi Dziukogio" a început să fabrice o puternică locomotivă diesel „DD-50", cu transmisie electrică. Mai tîrziu, această locomotivă a fost modernizată şi dotată cu un motor şi mai puternic. Denumirea locomotivei a devenit „DF-50". Astăzi, pe căile ferate japoneze circulă mai mult de 60 locomotive diesel de acest tip.

Locomotiva este dotată cu un motor diesel în patru timpi, cu opt cilindri în linie. Motorul dezvoltă 1 250 CP la 850 rot/min. El este răcit cu aer şi prevăzut cu o turbosuflantă „8 LDA-25". Diametrul cilindrilor acestui motor este de 280 mm, cursa pistonului de 320 mm, iar greutatea motorului de 8 600 kg. Formula roţilor este B-B-B, formulă standard pentru toate locomotivele japoneze cu şase osii. În poziţie de lucru, greutatea locomotivei este de 75 t.

Ulterior, cînd au devenit evidente avantajele transmisiei hidraulice faţă de cea electrică, a fost construită locomotiva diesel „DD-51", cu transmisie hidraulică. Formula roţilor este B-2-B, iar greutatea în poziţie de lucru de 84 t. Locomotiva este dotată cu două motoare „DML-61 S" de cîte 1 000 CP la 1 500 rot/min.

Prin îmbunătăţirea locomotivei diesel „DD-51" a fost realizată locomotiva diesel „DD-54", cu hidrotransformator de tip „KL-184-UL". Formula roţilor este B-1-B, iar greutatea în poziţie de lucru de 70 t. Locomotiva este dotată cu un motor diesel „DMP-86Z" de 2 000 CP la 1 500 rot/min. Motorul, în patru timpi, cu 16 cilindri dispuşi în V, are compresoare cu răcire intermediară. Diametrul cilindrilor motorului este de 185 mm, cursa pistonului de 200 mm, iar greutatea motorului de 6 750 kg.

O variantă a locomotivelor diesel cu transmisie hidraulică a fost construită pentru uz industrial. La aceste locomotive, formula roţilor este B-A, în loc de obişnuita formulă B-B. Una din aceste locomotive, locomotiva diesel „35-BAH", a cărei greutate în poziţie de lucru este de 35 t, este dotată cu un motor „DMH-17SB", cu puterea de 320 CP la 180 rot/min.

A mai fost proiectată şi locomotiva diesel cu transmisie hidraulică avînd formula roţilor B-A-A-B şi greutatea în poziţie de lucru de 70 t. Locomotiva este dotată cu două motoare „12 DH-20 LT" în patru timpi, cu 12 cilindri dispuşi în V, avînd fiecare o putere de 500 CP la 1 800 rot/min. Diametrul cilindrilor acestor motoare este de 135 mm, cursa pistonului de 160 mm, iar greutatea motorului de 2 900 kg.

(După „*Mitsubishi heavy industries Review*" nr. 7/1966).

ACTUALITĂŢI TEHNICE

Muzeul feroviar din Leningrad

Muzeul transportului feroviar din Leningrad este unul din cele mai vechi muzee ale Uniunii Sovietice. El a fost organizat pe baza ,,Museum''-ului Institutului corpului de ingineri al căilor de comunicaţie, care luase fiinţă încă din anul 1813.

Fondurile Muzeului transporturilor reprezintă o colecţie bogată de prototipuri ale tehnicii feroviare şi de materiale documentare privind istoria căilor ferate.

Primele exponate au fost confecţionate în atelierele institutului; altele au fost achiziţionate din străinătate. Modelele instalaţiilor de cale ferată şi ale materialului rulant au început să vină la muzeu începînd din anul 1840.

La început, muzeul a servit drept cabinet de obiecte şi materiale didactice pentru lecţiile practice ale studenţilor institutului. În curînd însă inventarul respectiv s-a îmbogăţit cu atît de multe şi variate obiecte, încît a depăşit cadrul unui cabinet didactic şi atunci muzeul a fost deschis pentru public.

În anul 1897, la Leningrad a fost organizat muzeul Ministerului căilor de comunicaţie, în care au fost aduse exponatele din Secţia rusă a Expoziţiei internaţionale de la Paris. Pentru acest nou muzeu a fost construită o clădire specială pe strada Sadovaia, unde a fost mutat şi muzeul înfiinţat înainte.

Existenţa celor două muzee a durat pînă în anul 1910, cînd, în timpul sărbătoririi centenarului Institutului inginerilor de căi de comunicaţie din Petersburg, ambele muzee s-au unit şi au format Muzeul căilor de comunicaţie.

În timpul primului război mondial, între anii 1914 şi 1918, activitatea muzeului a scăzut simţitor. Abia în anul 1924, din iniţiativa organelor sovietice, prin contribuţia studenţilor şi a profesorilor institutului, sălile de expunere ale muzeului au fost restabilite.

În cel de al patrulea deceniu, Muzeul transportului feroviar se afla completat cu exponate care oglindeau realizările cele mai importante ale tehnicii feroviare sovietice.

La începutul războiului, o parte din fondurile muzeului, în special unicatele, au fost evacuate la Novosibirsk. Pentru păstrarea fondurilor rămase a fost desemnat un grup mic de colaboratori.

În anii blocadei Leningradului, clădirea muzeului a fost supusă unui tir sălbatic de artilerie. Obuze care au nimerit în plin au distrus plafonul şi au spart toate geamurile. Totuşi, aproape toate exponatele au fost ferite de distrugere. În luna mai a anului 1948, după ce clădirea a fost restabilită, muzeul a fost deschis din nou pentru public.

În ultimii ani, muzeul a achiziţionat o mulţime de exponate care arată realizările tehnicii feroviare sovietice.

În prezent, este pe terminate elaborarea expoziţiei ,,Lenin şi transportul feroviar'' şi finisarea artistică a două noi expoziţii, care vor oglindi metroul sovietic şi cele mai recente realizări în domeniul construcţiei de poduri indigene.

★

Într-un secol şi jumătate de existenţă, muzeul a adunat cele mai valoroase colecţii de prototipuri ale tehnicii feroviare. Astfel, secţia de material rulant conţine peste 100 de modele de locomotive şi vagoane, începînd de la locomotivele cu aburi ale lui Cerepanov şi Stephenson şi terminînd cu cele mai moderne locomotive diesel şi locomotive electrice, de la primele vagoane de pe prima linie ferată Ţarskoe Selo pînă la cele mai noi vagoane speciale de marfă şi de călători.

La secţia construcţiei de linii ferate sînt expuse modele în funcţiune de maşini pentru poza căii, balastiere şi alte maşini şi dispozitive de construcţie.

Există modele foarte variate, din primii ani ai existenţei muzeului (1813—1850), de poduri suspendate, de poduri construite din piatră, din lemn şi din metal, care caracterizează dezvoltarea construcţiei de poduri. Muzeul ia parte importantă la elaborarea panourilor artistice care explică construcţia şi funcţionarea maşinilor complexe feroviare.

În fiecare an muzeul este vizitat de circa 30 000 de persoane.

Ca şi în toate muzeele din lume, din cauza lipsei de încăperi, o parte din modele nu sînt expuse şi se păstrează în depozit; cîteva modele mari de poduri sînt expuse pe coridoarele Institutului.

★

Muzee feroviare există în multe state din vestul Europei. Este larg cunoscut Muzeul transporturilor deschis la Nürenberg în anul 1885. În anul 1896 s-a deschis Muzeul transporturilor din Norvegia, în anul 1903 s-a deschis un muzeu feroviar la München, în anul 1906, la Berlin, în anul 1915 în Suedia şi în anul 1941 la Stockholm.

Există muzee de transport şi în Marea Britanie, Olanda, Italia, Austria, Danemarca, Finlanda, Elveţia şi Republica Populară Polonă.

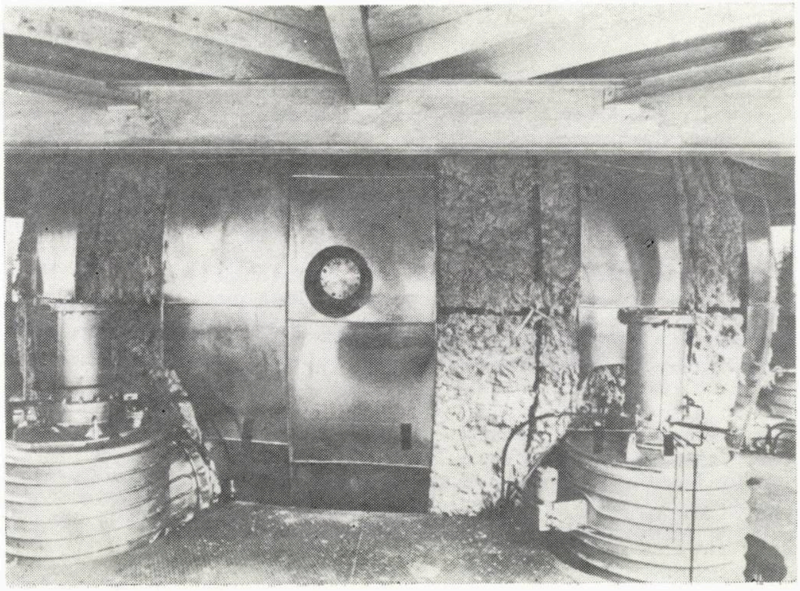
În anul 1955, s-a deschis un muzeu în S.U.A., care adăposteşte, printre altele, ultima locomotivă cu aburi care a remorcat trenuri de călători şi care a aparţinut Companiei căii ferate centrale New-York. Organizarea muzeelor de transport continuă şi acum.

(După ,,*Jeleznodorojnîi transport*'', nr. 4/1964)

Cel mai mare simulator al cosmosului

Oamenii de ştiinţă de la Universitatea din Bonn (Republica Federală Germană) sînt în curs de a crea într-un corp sferic de metal condiţii identice celor din marginea atmosferei pămînteşti. Simulatorul cosmosului poate fi golit cu ajutorul a opt pompe mari de difuzare (fotografia arată parţial două dintre acestea), pînă la a mia miliardime din presiunea atmosferică normală.

Colectivul de la Bonn vrea să producă în sfera de oţel, care are un diametru de 7,5 m, o presiune care să corespundă



atmosferei pămîntului, la o înălţime de 150 — 200 km. În această atmosferă extrem de rară, aproape un vid, urmează să fie observate reacţii chimice. Vor fi de asemenea observate şi fenomene fizice, cum ar fi lumina produsă de particule bogate în energie.

Valorificarea acestor măsurători va avea o mare importanţă practică în cadrul tehnicii zborurilor cosmice. În plus, se va putea reconstitui, în sfera de metal, atmosfera altor planete, în măsura, bineînţeles, în care aceasta este cunoscută. Costul acestei instalaţii unice în lume se ridică la trei milioane mărci.

(După D.a.D. nr. 36/1966).

Primul mare convertizor de frecvenţă al Căilor ferate federale elveţiene

Necesităţile de energie electrică ale Căilor ferate federale elveţiene (C.F.F.) pentru tracţiune sînt în cea mai mare parte acoperite graţie surselor de energie hidraulică.

În 1965, puterea disponibilă pe reţeaua C.F.F. atingea aproximativ 394 000 kW, din care cea mai mare parte (96%) provenea de la generatoare monofazate antrenate de turbine hidraulice, iar restul (aproximativ 4%) de la *convertizoare de frecvenţă*.

Sub această denumire se disting, în general, maşinile destinate să transforme curentul trifazat (de 50 Hz) al reţelei de alimentare generală în curent monofazat (de 16 2/3 Hz) necesar pentru tracţiunea electrică a trenurilor.

O dată cu intrarea în exploatare a primului mare convertizor de frecvenţă de la Rupperswil, partea de energie electrică reprezentată de convertizoarele de frecvenţă s-a ridicat la 11% din puterea totală disponibilă.

De ce convertizoare? Pentru a se putea răspunde acestei probleme de principiu, trebuie arătat că, astăzi, Căile ferate federale elveţiene se găsesc la o cotitură în domeniul alimentării cu energie electrică a tracţiunii feroviare. Valorificarea resurselor hidraulice utilizabile în Elveţia se apropie de sfîrşit. Pentru viitor sînt necesare de aceea măsuri radicale, utilizarea altor surse de energie electrică.

La început, soluţia luată în considerare a fost aceea a construcţiei unor mari centrale termice, iar mai tîrziu a început să se vorbească de energia atomică.

Se ştie că, cu cît creşte puterea unitară a acestor centrale, cu atît scad cheltuielile specifice de instalare. Producerea de energie în unităţi mari obligă însă C.F.F. să renunţe la instalarea unor grupuri speciale, care să producă curent feroviar de 16 2/3 Hz.

În consecinţă, Căile ferate federale elveţiene urmează ca în viitor să participe la construirea unor mari centrale comune (50 Hz) cu alte ramuri industriale, folosind energia produsă proporţional cu participarea lor la această operă constructivă. Curentul trifazat astfel obţinut urmează să fie transformat în curent monofazat de 16 2/3 Hz, prin intermediul unor convertizoare de frecvenţă de mare putere.

Un alt avantaj de ordin general rezidă în posibilităţile de schimb de energie cu reţeaua publică, pe care se transportă anual de 15 ori mai multă energie electrică decît pe reţeaua C.F.F. şi care are posibilităţi practic nelimitate de schimb cu celelalte ţări.

Realizările de pînă acum. Primul convertizor de frecvenţă al Elveţiei a fost pus în serviciu la C.F.F. la 1 ianuarie 1932 la substaţia Seebach, aproape de Zürich. Puterea lui era de 6 500 kW. Un al doilea grup de aproximativ aceeaşi putere a fost instalat în decembrie 1932, în uzinele din Mühleberg, iar al treilea în 1949, în centrala de la Unteraa. În 1964, aceste trei convertizoare au acoperit împreună 7% din necesităţile de energie ale C.F.F.

De la intrarea în exploatare a convertizoarelor de la Seebach, Mühleberg şi Unteraa, tehnica maşinilor electrice a făcut progrese considerabile. Puterea unitară a convertizoarelor, iniţial de 6 500 kW, s-a mărit de cinci ori ; randamentul a putut fi mărit şi el.

Căile ferate federale germane exploatează un mare număr de convertizoare de frecvenţă, a căror putere unitară atinge 2 500 kW ; în plus, este prevăzută intrarea în serviciu a unor noi unităţi de acest tip. Puterea instalată sub formă de convertizoare se ridica la 1 iulie 1964 la 205 000 kW, iar 31% din puterea monofazată totală la dispoziţia Căilor ferate vest-germane şi 50 000 kW suplimentari erau la acea dată în proiect.

Căile ferate austriece posedă şi ele, la Auhof, aproape de Viena, trei mari convertizoare de frecvenţă.

Noile convertizoare elveţiene de mare putere. Rezultatele cercetărilor întreprinse de Departamentul pentru uzinele electrice, ca şi experienţele concludente din R.F.G. şi Austria au determinat C.F.F. să comande noi convertizoare de frecvenţă de mare putere pentru reţeaua feroviară.

Un prim convertizor de 30 000 kW a fost amplasat, la finele anului 1961, aproape de substaţia de la Rupperswil, în punctul de joncţiune a liniilor de înaltă tensiune provenind de la grupul de uzine ale C.F.F. de la Valais şi Gothard, aproape de centrul de gravitate al traficului feroviar.

Anul următor, s-a instalat un alt convertizor de 25 000 kW, la substaţia de la Giubiasco. În sfîrşit, în 1963, s-a comandat al doilea convertizor pentru substaţia de la Rupperswil, astfel încît C.F.F. dispun de o putere de ordinul a 100 000 kW, sub formă de convertizoare (21% din puterea monofazată totală).

Convertizorul I din Rupperswil. Convertizorul de frecvenţă construit de Brown Boveri & Co. constă în principal dintr-un motor trifazat asincron, cu o putere continuă de 31 500 kW, lucrînd la o tensiune de serviciu de 10 kV, la care este legat direct un generator monofazat de 16 2/3 Hz cu o putere aparentă de 40 000 kVA. Ansamblul permite să se dispună în permanenţă de o putere efectivă de 30 000 kW.

Generatorul monofazat este echipat cu o maşină de excitaţie principală, una secundară şi cu un motor de demaraj, cu o putere nominală de 800 kW, care permite punerea în funcţiune a generatorului singur, ca „compensator de fază" (pentru producerea de energie reactivă destinată să îmbunătăţească tensiunea).

Instalaţia cuprinde, de asemenea, în partea trifazată, aparate care permit modificarea economică a vitezei de reacţie a motorului de pornire şi adaptarea lui la variaţiile de frecvenţă în cele două reţele.

Curentul trifazat necesar alimentării convertizorului I din Rupperswil este livrat la tensiunea de 220 kV, transformată apoi în 10 kV, la intrarea în convertizor. În partea monofazată a acestuia, tensiunea este de asemenea de 10 kV. Două transformatoare de reglaj o ridică la 132 kV, apoi curentul este condus la substaţia care îl repartizează în reţeaua feroviară.

Convertizorul de la Rupperswil funcţionează mai ales în cele şapte luni reci ale anului (octombrie-aprilie). Posibilităţile de schimb de energie cu reţeaua industrială de 50 Hz, de 15 ori mai mare, sînt considerabile, graţie grupului convertizor de la Rupperswil. Avantajul se resimte mai ales în perioadele în care condiţiile de producere a energiei de către uzinele hidroelectrice ale C.F.F. sînt mai dificile. Datorită numeroaselor conexiuni ale reţelei industriale cu marile uzine termice din alte ţări, ea posedă un disponibil important de energie electrică.

Pe de altă parte, folosirea grupului convertizor pentru transformarea energiei monofazate de 16 2/3 Hz în curent trifazat de 50 Hz permite C.F.F. să vină în ajutorul reţelei industriale în caz de deranjament al acesteia şi — în plus, atunci cînd condiţiile hidrografice din timpul verii o permit — să livreze surplusul de energie electrică consumatorilor din reţeaua industrială.

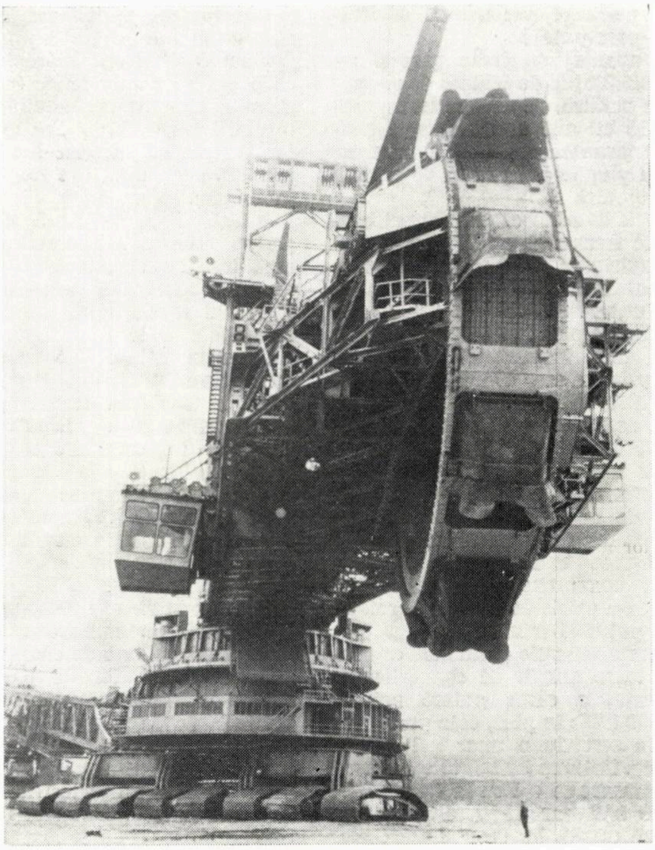
(După un articol de A. Degen apărut în C.F.F. nr. 3/1966).

Un excavator de proporţii uriaşe

Noul excavator rotativ produs în Republica Federală Germană este de două ori mai lung ca un teren de fotbal şi de înălţimea unui zgîrie-nori cu 20 de etaje. El va fi pus în funcţiune în apropiere de Bonn şi va servi la extragerea lignitului. După dimensiuni şi capacitate, acest excavator este cel mai mare din lume.

Monstrul, lung de 210 m şi înalt de 73 m, poate scoate la suprafaţă, într-o zi, respectiv în 20 de ore, 110 000 t cărbune. Un tren normal de marfă, care ar urma să transporte această cantitate, ar trebui să aibă peste 50 de km lungime. Energia consumată corespunde capacităţii sale : dacă cele 120 de electromotoare lucrează concomitent, ele consumă tot atîta curent electric cît şi un oraş cu 60 000 de locuitori.

Instalaţii automate de dirijare şi de securitate permit ca excavatorul să fie



condus de relativ puține persoane. Șapte oameni sînt deajuns pentru deservirea sa.

Bineînțeles, acest excavator nu este un produs al benzii rulante. El a fost construit în cursul cîtorva ani și adaptat la necesitățile regiunii carbonifere renane. Pentru nevoile obișnuite sînt prevăzute excavatoare mai mici, care pot fi utilizate oriunde și care sînt fabricate în serie.

(După D.a.D., nr. 35/1966).

Aplicații ale televiziunii la căile ferate

La trenurile care circulă pe rețeaua metropolitană și pe linia spre Sceaux (Franța), comanda închiderii ușilor este acționată de șeful de tren. Acesta, așezat în capul ramei, trebuie să fie în măsură să supravegheze mișcarea călătorilor în timpul staționărilor și să asigure închiderea ușilor înainte de a da semnalul pentru plecarea trenului.

În stațiile așezate în curbă și în cele în care afluența călătorilor face imposibilă această supraveghere, un agent, așezat la un post fix, constată degajarea ușilor și o semnalează șefului de tren.

Această soluție nu este radicală, mai ales în cazul stațiilor unde afluența publicului a făcut necesară prelungirea peroanelor. Vizibilitatea în astfel de condiții este, bineînțeles, destul de relativă. S-a recurs de aceea la mijloace tehnice moderne și anume la televiziunea industrială. Se folosește un echipament simplu, cu o singură cameră de luat vederi și un receptor sau un echipament cu două camere, cu două imagini suprapuse pe un ecran receptor.

În cazul special al peroanelor în curbă, sînt instalate două echipamente cu două camere, avînd fiecare un receptor cu două imagini suprapuse. În felul acesta, oricare ar fi starea de ocupare a peroanelor, șeful de tren poate supraveghea, în mod direct, vagoanele din capul trenului și, cu ajutorul televiziunii, vagoanele care ies din cîmpul lui vizual.

Instalațiile respective sînt puse în funcțiune de șefii de stații în timpul orelor de exploatare, dar, din motive de economie, imaginea nu apare pe ecran decît în momentul în care un tren intră la peron.

Pentru punerea la punct a acestui dispozitiv de televiziune s-au efectuat numeroase încercări : în condițiile diferite în care sînt amplasate stațiile, în cazul folosirii alimentării cu curent alternativ de 50 Hz, în condițiile stațiilor subterane etc.

Concursul inițiat între unele întreprinderi specializate a permis punerea la punct a unui material standard, ale cărui caracteristici de funcționare și reguli de instalare au făcut obiectul unei specificații tehnice.

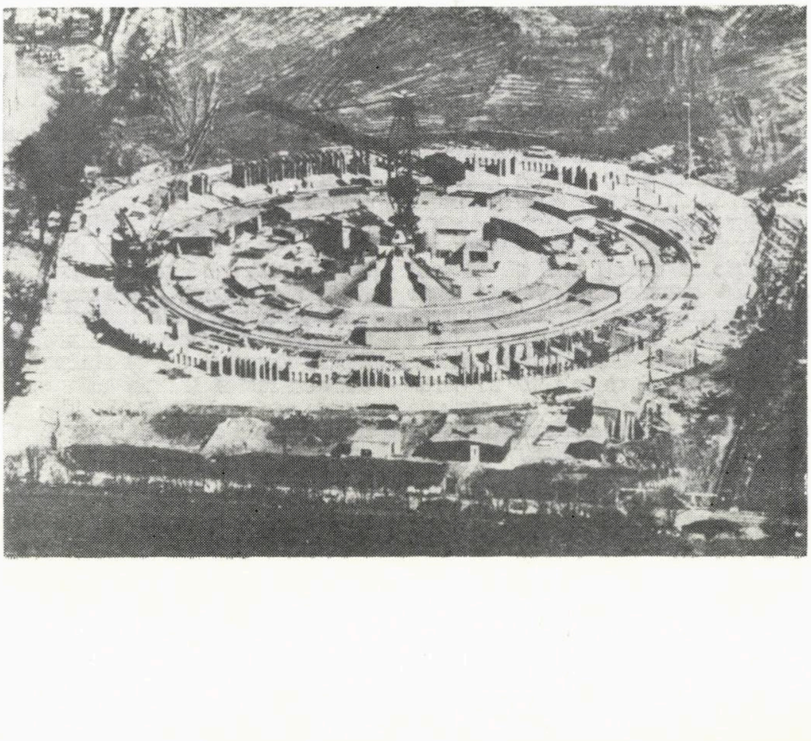
(După „Revue Générale des Chemins de Fer iulie-august, 1966).

Carusel din elemente prefabricate

Într-un cartier mărginaș al orașului Hamburg (Republica Federală Germană) a fost dată în exploatare o nouă instalație de mare importanță în dezvoltarea tehnicii producției de elemente prefabricate. Această instalație urmează să realizeze elemente din beton masiv.

Depozitele de pietriș și beton, excavatorul și magazia de piese sensibile la schimbări atmosferice, cum ar fi de exemplu ferestrele, sînt plasate în centrul unei arii de 10 000 m², unică ca extindere în Europa. Elementele prefabricate din beton sînt executate în cursul cîtorva procese de producție, la periferia cercului. Acoperișuri mobile de lucru, precum și agregate de încălzire asigură continuitatea producției, indiferent de vreme. Cu ajutorul acestei instalații pot fi produse în timp scurt cele mai variate elemente.

(După D.a.D., nr. 38/1966).



CENTRUL DE DOCUMENTARE ŞI PUBLICAŢII TEHNICE C.F.R.

Cărţi apărute în semestrul II al anului 1966

A. Drăgănescu

MECANIZAREA ÎNCĂRCĂRILOR ŞI DESCĂRCĂRILOR PRODUSELOR AGRICOLE TRANSPORTATE ÎN VRAC

(127 p., 84 fig., lei 4)

Lucrarea, concepută la un nivel mediu, furnizează date generale asupra stadiului actual de dezvoltare a mecanizării atît tehnicienilor şi inginerilor care se ocupă cu alegerea tipurilor de utilaje şi introducerea mecanizării, cît şi acelora care le întrebuinţează.

Se fac unele consideraţii generale asupra tendinţelor noi în transportul mărfurilor în ce priveşte operaţiile de încărcare-descărcare, se arată necesitatea încărcării şi descărcării mecanizate a produselor agricole transportate în vrac şi eficienţa economică, insistînd-se asupra unor criterii de alegere a utilajelor şi instalaţiilor de încărcare şi descărcare.

În continuare, sînt enumerate tipurile reprezentative moderne de utilaje şi de instalaţii de mecanizare şi de utilaje auxiliare pe care tehnica le poate pune la dispoziţie pentru manipularea produselor agricole transportate în vrac. De asemenea, autorul indică principalele metode de întrebuinţare a utilajelor şi amenajarea locului de lucru în raport cu condiţiile locale şi natura diferitelor sorturi de produse agricole.

Lucrarea — folosind o bibliografie bogată din literatura tehnică universală — a apărut în luna iulie şi poate fi procurată din librării sau consultată la bibliotecile unităţilor M.C.F.

I. Erceanu şi **St. Popovici**

CONSTRUCŢIA. ÎNTREŢINEREA ŞI REPARAREA VAGOANELOR

Îndrumător pentru personalul de la reviziile de vagoane şi atelierele de zonă

(363 p., 279 fig., 24 tabele, lei 14,50)

Lucrarea este un îndrumător pentru personalul care execută operaţiile de întreţinere şi reparaţie în reviziile de vagoane şi în atelierele de zonă, a unui material care să-i ajute în activitatea lor practică pentru realizarea unor operaţii de revizie şi reparaţie de calitate cît mai bună.

În prima parte a lucrării se prezintă, în cadrul a zece capitole, construcţia vagonului, insistîndu-se în special asupra ansamblurilor, instalaţiilor şi echipamentelor de construcţie modernă cu care au fost înzestrate noile vagoane de marfă şi de călători intrate în dotarea parcului C.F.R.

În primele şase capitole ale părţii a doua se prezintă revizia tehnică a vagoanelor în corpul trenurilor, tratarea în exploatare a vagoanelor defecte, organizarea executării reparaţiilor la vagoane, curăţirea, spălarea şi dezinfectarea vagoanelor, repararea pieselor şi ansamblurilor principale ale vagoanelor.

Capitolul al şaptelea al lucrării tratează despre organizarea reviziilor de vagoane şi a atelierelor de zonă, iar capitolul al optulea şi ultimul, despre probleme de protecţie a muncii şi tehnică a securităţii în ramura exploatării vagoanelor.

Organizarea în acest fel a materialului permite cititorului să cunoască elementele de bază ale construcţiei vagonului, precum şi datele esenţiale care sînt necesare în activitatea de întreţinere şi reparare în exploatare a vagoanelor de cale ferată.

Deşi se adresează în primul rînd muncitorilor şi tehnicienilor de la reviziile de vagoane şi atelierele de zonă, lucrarea este utilă întregului personal din ramura exploatării vagoanelor, iar ca material de studiu şi elevilor din şcolile profesionale de specialitate.

Lucrarea a apărut în luna noiembrie şi poate fi procurată din librării sau poate fi consultată la bibliotecile unităţilor M.C.F.

N. Rafiroiu

STABILIZAREA PĂMÎNTURILOR LA LUCRĂRI DE DRUMURI ŞI CĂI FERATE

(259 p., 67 fig., 39 tabele, VI anexe, lei 9,50)

Lucrarea tratează problema stabilizării pămînturilor, cu aplicare la lucrări de drumuri, căi ferate şi lucrări hidrotehnice, după cum urmează :

Capitolul I este destinat caracteristicilor pămînturilor, a căror cunoaştere este absolut necesară în procesul de stabilizare.

În capitolele următoare se face o descriere amplă a tuturor lianţilor ce pot fi folosiţi la stabilizarea pămînturilor şi se analizează condiţiile de alegere a lianţilor şi de stabilire a dozajelor optime.

Se acordă o atenţie deosebită încercărilor de teren şi de laborator, necesare pentru proiectare şi în timpul execuţiei, la recepţia lucrărilor.

Un capitol special este destinat calculelor de dimensionare a straturilor de pămînt stabilizat, problemă care în general este neglijată la proiectare.

Partea finală a lucrării se ocupă, cu suficiente date, de descrierea utilajelor folosite şi a proceselor tehnologice care trebuie aplicate la lucrările de stabilizare a pămînturilo.

Lucrarea serveşte tehnicienilor şi inginerilor din activitatea de proiectare, de execuţie sau de exploatare, putînd fi recomandată şi pentru învăţămîntul superior şi mediu din specialitatea respectivă.

Lucrarea poate fi procurată din librării sau poate fi consultată la bibliotecile unităţilor M.C.F.

N. Condacse

LOCOMOTIVE ELECTRICE

(378 p., 322 fig., 37 tabele, lei 24)

Materialul lucrării, sistematizat în opt capitole, tratează în cap. I instalaţiile de bază ale unei căi ferate electrice, face o succintă comparaţie a sistemelor de tracţiune electrică şi prezintă dezvoltarea căilor ferate electrice, precum şi tendinţa actuală în acest domeniu.

În cap. II sînt prezentate particularităţile referitoare la partea mecanică a locomotivelor electrice, legate de suspensia motoarelor de tracţiune, de acţionarea osiilor, de cabraj, precum şi de tendinţele recente în privinţa construcţiei părţii mecanice.

În cap. III sînt prezentate noţiunile de bază referitoare la remorcarea trenurilor cu locomotive electrice : rezistenţele la tracţiune, problemele aderenţei şi forţei de tracţiune.

Capitolele IV şi V tratează partea electrică a locomotivelor de curent continuu şi respectiv de curent alternativ monofazat cu frecvenţă joasă sub aspectul schemei electrice, al aparatajului specific, al motorului de tracţiune, al caracteristicii de tracţiune şi al frînării electrice.

Capitolul VI cuprinde partea electrică a locomotivelor de curent monofazat cu frecvenţă industrială. Se tratează numai ca principiu locomotivele de tip : mono-trifazat, mono-continuu cu grup convertizor rotativ şi cele cu motor monofazat serie direct la 50 Hz şi se dezvoltă mai pe larg locomotiva mono-continuă cu grup convertizor static, întrucît de acest tip este şi locomotiva folosită pe căile noastre ferate.

În cap. VII se dau unele informaţii legate de întreţinerea, revizia, reparaţia şi exploatarea locomotivelor electrice.

În cap. VIII sînt prezentate norme, prescripţii, recomandări şi reglementări internaţionale referitoare la locomotivele electrice.

O serie de probleme legate de : construcţia boghiurilor şi a cutiei, frîna cu aer comprimat, elemente de tracţiune a trenurilor nu sînt tratate în lucrare, atît pentru considerentul că nu prezintă ceva specific locomotivelor electrice cît şi pentru faptul că pentru asemenea probleme există suficientă documentaţie tehnică în limba română.

Lucrarea se adresează inginerilor din transportul feroviar care se specializează în domeniul tracţiunii electrice la calea ferată, precum şi studenţilor din învăţămîntul tehnic superior aparţinînd facultăţilor la care sînt programate discipline de specialitate privind căile ferate electrice. De asemenea, lucrarea poate fi utilă şi elevilor şcolilor tehnice medii de specialitate.

Lucrarea a apărut în luna decembrie şi poate fi procurată din librării sau poate fi consultată în bibliotecile unităţilor M.C.F.

Lucrări multiplicate apărute în semestrul II 1966

V. G. Albreht

COMBATEREA FUGIRII CĂII

(traducere din limba rusă)
(112 p., 84 fig., 29 tabele, lei 35)

Se prezintă cauzele apariţiei fugirii căii, determinarea forţei şi mărimii fugirii căii ; rezistenţa la deplasare a ansamblului şină-traversă datorită forţelor longitudinale ; alcătuirea, acţionarea şi comportarea dispozitivelor contra fugirii căii pentru diferite tipuri de suprastructură şi schimbătoare ; condiţiile principale ale unei bune întreţineri curente pentru prevenirea şi lichidarea fenomenului de fugire.

Lucrarea este destinată personalului tehnico-ingineresc care lucrează la întreţinerea şi repararea căii ferate.

Lucrarea a apărut în luna iulie şi poate fi consultată la bibliotecile unităţilor M.C.F.

I. Corodeanu

INFLUENŢA RECIPROCĂ DINTRE PANTOGRAF ŞI LINIA DE CONTACT AERIANĂ ÎN TRACŢIUNEA ELECTRICĂ FEROVIARĂ (studiu de sinteză)

(61 p., 53 fig., 2 tabele, lei 49)

Se analizează problema menţinerii permanente a presiunii dintre glisieră şi firul de contact, demonstrîndu-se importanţa diferenţei dintre presiunea statică şi cea dinamică, mai ales la viteze mari, şi se analizează cauzele care influenţează presiunea de contact. În legătură cu creşterea vitezelor de circulaţie feroviară, se cercetează producerea oscilaţiilor în catenară pentru viteze de ordinul a 240 km/h.

În continuare, se analizează consideraţiile europene şi cele japoneze în legătură cu vitezele mari şi se prezintă avantajele şi dezavantajele diferitelor tipuri de catenare. De asemenea, se descriu metodele principale de determinare a masei pantografului concentrată la glisieră, materialele folosite pentru captarea curentului şi uzura lor, precum şi diversele încercări efectuate asupra pantografului şi liniei de contact.

Lucrarea fiind de nivel superior, se adresează inginerilor care lucrează în ramura tracţiunii feroviare ; este însă accesibilă şi tehnicienilor care lucrează în acelaşi domeniu.

Studiul a apărut în luna iulie şi poate fi consultat la bibliotecile unităţilor M.C.F.

M. A. Frişman

COMPORTAREA CĂII LA TRECEREA TRENURILOR

(traducere din limba rusă, multiplicare)
(83 p., 75 fig., 33 tabele, lei 27)

Lucrarea prezintă cauzele apariţiei forţelor verticale şi orizontale, transversale şi longitudinale care acţionează asupra căii la circulaţia materialului rulant ; cerinţele impuse materialului rulant pentru a micşora efectul acţiunii lui asupra căii, precum şi cele impuse modului de construcţie şi de întreţinere a căii pentru a obţine reducerea eforturilor unitare şi a deplasărilor care se produc în ea. De asemenea, se arată fundamentarea normelor şi toleranţelor admisibile în cadrul întreţinerii căii, în ceea ce priveşte ecartamentul, nivelul şi înclinarea şinelor.

Broşura se adresează maselor largi ale personalului din serviciul de întreţinere a căii.

Lucrarea a apărut în luna iulie şi poate fi consultată în bibliotecile unităţilor M.C.F.

CAPACITATEA PORTANTĂ A TABLIERELOR METALICE ALE PODURILOR DE CALE FERATĂ AFLATE ÎN EXPLOATARE

(traducere din limba rusă, multiplicare)
(119 p., 54 fig., 46 tabele, lei 78)

Lucrarea conţine studiile efectuate de secţia de poduri din cadrul Institutului de ingineri de cale ferată din Leningrad care au servit ca bază pentru elaborarea unor noi principii, cu privire la „Clasificarea tablierelor metalice ale podurilor de cale ferată după portanţa lor''. Sînt expuse principiile fundamentale şi normele de reducere a tablierelor, metodologia de apreciere a portanţei podurilor aflate în exploatare după rezistenţa la oboseală, valorile noi ale coeficienţilor dinamici pentru trenuri cu tracţiune electrică şi diesel-electrică. Se dau caracteristicile materialului rulant modern şi clasificarea lui.

Pe lîngă aceasta se expun rezultatele teoretice şi ale cercetărilor experimentale cu privire la comportarea elementelor comprimate avînd secţiunea transversală în II şi H, a nodurilor de rezemare ascuţite, a prinderilor grinzilor de sub cale, precum şi rezultatele primelor experienţe sovietice de prindere a elementelor cu buloane de înaltă rezistenţă cu un singur plan de frecare.

Culegerea este destinată inginerilor şi tehnicienilor care se ocupă cu problemele de recalculare, consolidare, revizuire şi încercare a podurilor.

Lucrarea a apărut în luna octombrie şi poate fi consultată la bibliotecile unităţilor M.C.F.

PREZENTĂRI DE ARTICOLE

Căile ferate în sistemul olandez al transporturilor. În : Transports, Franţa, 11, nr. 110, apr. 1966.

Căile ferate olandeze urmează să publice sistemul de „tratare integrată a datelor". Introducerea experimentală a acestui sistem a fost efectuată în 1965, la Rotterdam. Punctul de plecare constă în introducerea deodată a datelor de bază ale transportului (vagon, scrisoare de trăsură, tren) într-un sistem central de tratare, care satisface astfel automat exigenţele gestiunii financiare, decontul cu clienţii şi deciziile operaţionale necesare. Aceste decizii se referă la formarea trenului, utilizarea vagoanelor, operaţiile de triaj, preavizul către destinatar etc.

Se evită astfel consumul inutil de hîrtie, pierderile de timp etc. Se pot realiza mari economii de mînă de lucru şi simultan se ameliorează controlul centralizat.

În traficul de călători, trebuie să se folosească cît mai mult tehnica feroviară, pentru a face faţă în special orelor de vîrf. Căile ferate olandeze vor deschide în curînd gări în apropiere de locuri de parcare auto construite în prealabil. Automobilistul va avea certitudinea că-şi va putea gara maşina pentru a lua trenul în continuare şi că la înapoiere va avea din nou posibilitatea de a folosi mijlocul confortabil de călătorie oferit de autovehiculul respectiv.

Posibilităţi de îmbunătăţire a calităţii traverselor de cale ferată precomprimate. În : Melyepitéstudomanyi Szemle, R. P. Ungară, 16, nr. 5, mai 1966.

Se dă o privire de ansamblu asupra stadiului actual în domeniul prefabricării şi pretensionării traverselor de beton de cale ferată, arătîndu-se programul de studii al căilor ferate din R. P. Ungară şi lucrările de cercetare efectuate în cadrul catedrei de beton armat a Institutului politehnic de la Budapesta.

Se arată diferitele prescripţii de calcul şi de recepţionare a traverselor de beton armat, în mod special a celor în uz în R.P. Ungară, precum şi aprecierea calităţii traverselor pe baza prelucrării unui material statistic.

În privinţa factorilor care influenţează asupra forţelor de fisurare, se analizează gradul de împlîntare completă în beton a armăturilor întinse, influenţa unor anumite excentricităţi, rezistenţa la compresiune şi la tensiune (tensiune simplă şi tensiune de încovoiere), variaţia forţei de tensiune, precum şi alte probleme.

În privinţa rezervelor de calitate care rezidă în materialele de bază, se arată că există posibilitatea pentru îmbunătăţirea calităţii cimentului prin mărirea gradului de măcinare a acestuia, înăsprirea condiţiilor care se pun la transportul cimentului, lucru care are repercusiuni pozitive asupra variaţiilor de calitate ale produselor confecţionate, îmbunătăţirea compoziţiei mineralogice a cimentului. Rezerve mai rezultă şi prin alegerea agregatelor, precum şi prin calitatea oţelului beton folosit.

Reparaţia prin strunjire a şinelor uzate. În : Puti i putevoie hoziaistvo, U.R.S.S., 10, nr. 6, iun. 1966.

În curbe, şinele se uzează foarte repede. Dacă ţinem seama că circa 27 % din lungimea liniilor de cale ferată este în curbă, rezultă importanţa recondiţionării şinelor uzate. S-au făcut experienţe cu o metodă de recondiţionare prin care marginea şinei avînd uzură de contact cu roţile vehiculelor se strunjeşte pînă ce dispare complet orice urmă de uzură. Dacă există crăpături orizontale la o adîncime mai mare, ele trebuie tăiate; apoi şinele se încarcă cu sudură, pentru a se obţine profilul corespunzător al ciupercii şinei. Şinele recondiţionate trebuie examinate cu defectoscopul, înainte şi după sudare.

Experienţele au arătat că şinele reparate în modul acesta au o utilizare optimă pe liniile în aliniament a căror solicitare nu depăşeşte 20 milioane t br km/an. În aceste condiţii ele pot servi încă 10 ani, după care pot fi folosite pe linii de expediere şi de primire în staţii. Comparîndu-se şinele noi după trecerea a 204 milioane t br cu şinele recondiţionate după trecerea a 164 milioane t br, s-a constatat că starea lor era identică. Calculul dovedeşte eficienţa economică a acestei metode.

Rupere în masă a şinelor. În : Przeglad Kolejowy Drogowy. R. P. Polonă, 13, nr. 6, iun. 1966.

Majoritatea cazurilor de rupere a şinelor se produce în timpul iernii, la temperaturi scăzute. Analizele au arătat că ruperile se produc de obicei la trecerea vehiculelor care au „gropi" în bandajele roţilor.

Problema ruperii şinelor fiind în directă legătură cu siguranţa circulaţiei, la P.K.P. s-au luat următoarele măsuri :

— sporirea numărului şi exigenţei reviziilor de frîne, pentru ca la defrînarea trenurilor să nu rămînă roţi blocate şi să nu existe „gropi" mai mari de 2 mm în bandaje;

— reviziile să se efectueze în staţiile de dispoziţie şi staţiile-nod;

— personalul de linie să urmărească trenurile în circulaţie, astfel ca să nu aibă roţi cu „gropi" în bandaje, cerînd scoaterea din garnitură a vagoanelor respective;

— înlocuirea adaosurilor sub şine din lemn de plop prin adaosuri de cauciuc;

— îmbunătăţirea evacuării apei, pentru ca balastul să nu îngheţe;

— pe liniile unde ruperile de şine sînt mai frecvente, şinele trebuie revizuite cu defectoscopul cu ultrasunete.

Problemele stabilităţii căii fără joante. În : Przeglad Kolejowy Drogowy, R. P. Polonă, 13, nr. 6, iun. 1966.

Introducerea căii fără joante trebuie considerată ca cea mai mare realizare în modernizarea suprastructurii căii. Ea este însă condiţionată de asigurarea unei stabilităţi corespunzătoare. Problemele care se pun din punct de vedere teoretic şi al cercetărilor tehnice sînt următoarele :

— influenţa rezistenţei balastului asupra stabilităţii;

— rigiditatea de cadru precum şi influenţa diferiţilor parametri care determină rigiditatea în plan orizontal şi plan vertical;

— mărimea solicitărilor care pot lua naştere în calea fără joante;

— metodele şi bazele teoretice de calcul al stabilităţii căii, determinarea coeficientului de siguranţă la deformarea căii în aliniament şi în curbă;

— influenţa defectelor iniţiale ale pozării căii asupra desfăşurării procesului de deformare;

— stabilitatea laterală a căii fără joante, în funcţie de solicitările dinamice.

În articol se analizează modul de cercetare a următoarelor două probleme : influenţa reducerii rezistenţei laterale şi a rigidităţii de cadru asupra deformării căii în plan şi influenţa deficienţelor iniţiale asupra deformării în plan.

Pericolul deformării laterale poate să se ivească însă şi în urma întreţinerii necorespunzătoare a căii. Pentru preîntîmpinarea acestui fapt trebuie acordată o atenţie deosebită calităţii şi rezistenţei patului de balst, prinderii corespunzătoare a şinelor de traverse şi reglării minuţioase a căii în plan.

Un nou întreruptor de substaţii pentru 16 2/3 Hz şi 15 kV În : Elektrische Bahnen, R. F. Germană, 37, nr. 5, mai, 1966.

Noul tip de întreruptor (Siemens-F) destinat să funcţioneze la tensiunea de 15 kV şi frecvenţa de 16 2/3 Hz are o putere de rupere de 350 MVA, aparatul caracterizîndu-se printr-o greutate redusă (280 kg) şi gabarit mic (lăţime 0,4 m, înălţime 1,4 m, adîncime 0,88 m).

Întreruptorul funcţionează după principiul „cu două presiuni" şi cu circuit închis de gaz. Pentru acţionarea şi pentru stingerea arcului se foloseşte hexafluorura de sulf (SF_6), care este un gaz stabil, fără miros şi gust, neinflamabil, nenociv şi care se poate produce în mod sintetic.

Pentru o umplere a întreruptorului este necesară o cantitate de 4 kg gaz. Moleculele acestui gaz au proprietatea de a fixa electronii, ceea ce face ca rigiditatea sa dielectrică să fie de 2...3 ori mai mare decît aceea a aerului. În anumite condiţii, constanta de timp pentru stingerea arcului, are valoarea de 1 s, faţă de 100 s la azot.

Aparatul este dimensionat pentru un curent nominal de 1 250 A. Compresorul are o putere de 750 W, motorul de acţionare avînd 900 VA. Pentru a ajunge de la 8 at pe partea de înaltă şi joasă presiune (diferenţa nulă între cele două presiuni), la valorile nominale de 3 at în rezervorul de joasă presiune şi de 15 at în cel de înaltă presiune, este necesar un interval de timp de 1,5 min.

După o declanşare, diferenţa normală de presiune se restabileşte în 30 s. Ventilul de declanşare cere o putere de 180 W iar cel de anclanşare de 100 W, pentru numai cîteva milisecunde.

Deoarece sub temperatura de +10 °C gazul din rezervorul de înaltă presiune începe să se condenseze, s-a prevăzut o instalaţie de încălzire, care are o putere de 320 W. Această instalaţie funcţionează între +10 °C şi −5 °C, la început intermitent, iar sub temperatura de −5 °C în mod continuu.

Locomotiva electrică 1042 a căilor ferate federale austriace În: Lokomotivtechnik, R. F. Germană, 90, nr. 3, mai-iun. 1966.

Pentru osiile-motoare ale locomotivei electrice 1042 a fost aleasă antrenarea individuală cu arc inelar din cauciuc. Cutia este complet sudată şi se sprijină pe cele două boghiuri prin intermediul unor arcuri şi al unor tampoane din cauciuc.

Reglajul se face pe partea de înaltă tensiune a transformatorului principal. În total, locomotiva este prevăzută cu 34 de trepte de reglaj.

Fiecare motor de tracţiune are o putere uniorară de 890 kW. Această putere permite să se demareze trenuri grele în rampe şi oferă locomotivei posibilitatea unei viteze maxime de 130 km/h în palier. Un echipament electric de protecţie realizează o declanşare automată atunci cînd produsul dintre intensitatea curentului şi timp depăşeşte o anumită valoare maximă admisibilă.

O noutate constructivă o oferă dispozitivul pentru egalizarea sarcinii pe osii. Pentru ca la pornire să se evite patinarea şi să se obţină o aderenţă mai bună între roată şi şină, se foloseşte un cilindru de presiune care modifică sarcinile pe osii. Frîna electrică cu recuperare produce o forţă de frînare pînă la 8,8 t şi permite menţinerea vitezei prescrise pentru un tren de 350 t într-o pantă de 25 ‰. Locomotivele 1042 pot atinge viteza maximă de 150 km/h.

Celelalte date caracteristice mai importante sînt următoarele: lungimea (inclusiv tampoanele), 16,22 m; greutatea în serviciu, 83,8 t; diametrul roţilor, 1 240 mm; forţa de tracţiune la pornire, 25,2 t; puterea uniorară totală, 3 560 kW.

Locomotiva electrică seria E 44: În: Schienenfahrzeuge, R. D. Germană, 10, nr. 6, iun. 1966.

Locomotiva E 44 are două boghiuri de cîte două osii cu acţionare individuală. Şasiul superior şi boghiurile sînt complet sudate. Motoarele de tracţiune sînt de construcţie „cu gheară", adică pe o parte sînt suspendate prin intermediul unor arcuri elicoidale, iar pe cealaltă se reazemă nesuspendat pe osii. Cuplul motor este transmis bilateral prin două roţi mari cu dinţi oblici.

Osiile au lagăre cu alunecare şi ungere sistem Peyinghaus.

Cutia locomotivei este constituită din trei părţi: o parte centrală mai înaltă şi mai lungă, iar la fiecare extremitate cîte o parte mai joasă şi mai scurtă.

Cabinele de conducere se găsesc la extremităţile părţii centrale, care cuprinde şi camera maşinilor. În partea mai mică anterioară se găseşte compresorul principal, iar în partea posterioară, bateria de acumulatoare şi rezervoarele principale de aer comprimat. În afară de aceasta, fiecare din cele două părţi mai mici cuprinde cîte un dispozitiv pentru egalizarea sarcinilor pe osii.

Transformatorul principal este de tip „în manta", cu circulaţie forţată de ulei şi prize de reglaj pe partea de joasă tensiune. Ca instalaţii auxiliare se menţionează compresorul, două ventilatoare pentru motoarele de tracţiune şi o pompă de ulei. Motoarele ventilatoarelor menţionate acţionează simultan şi ventilatoarele pentru răcirea uleiului. Tensiunea pentru circuitele de comandă este de 24 V curent continuu, fiind produsă de baterie. Frîna este de tip Kbr, iar unele locomotive sînt prevăzute şi cu frînă reostatică.

Alte date mai importante ale locomotivei sînt: viteza maximă 90 km/h, forţa maximă de tracţiune 20 000 kg, puterea uniorară 2 200 kW la 76 km/h, greutatea în serviciu 78 t, sarcina medie pe osie 19,5 t.

Noul dispozitiv de protecţie contra patinării şi supraturaţiei sistem Krauss-Maffei. În: Lokomotivtechnik, R.F Germană, 90, nr. 3, mai-iun. 1966.

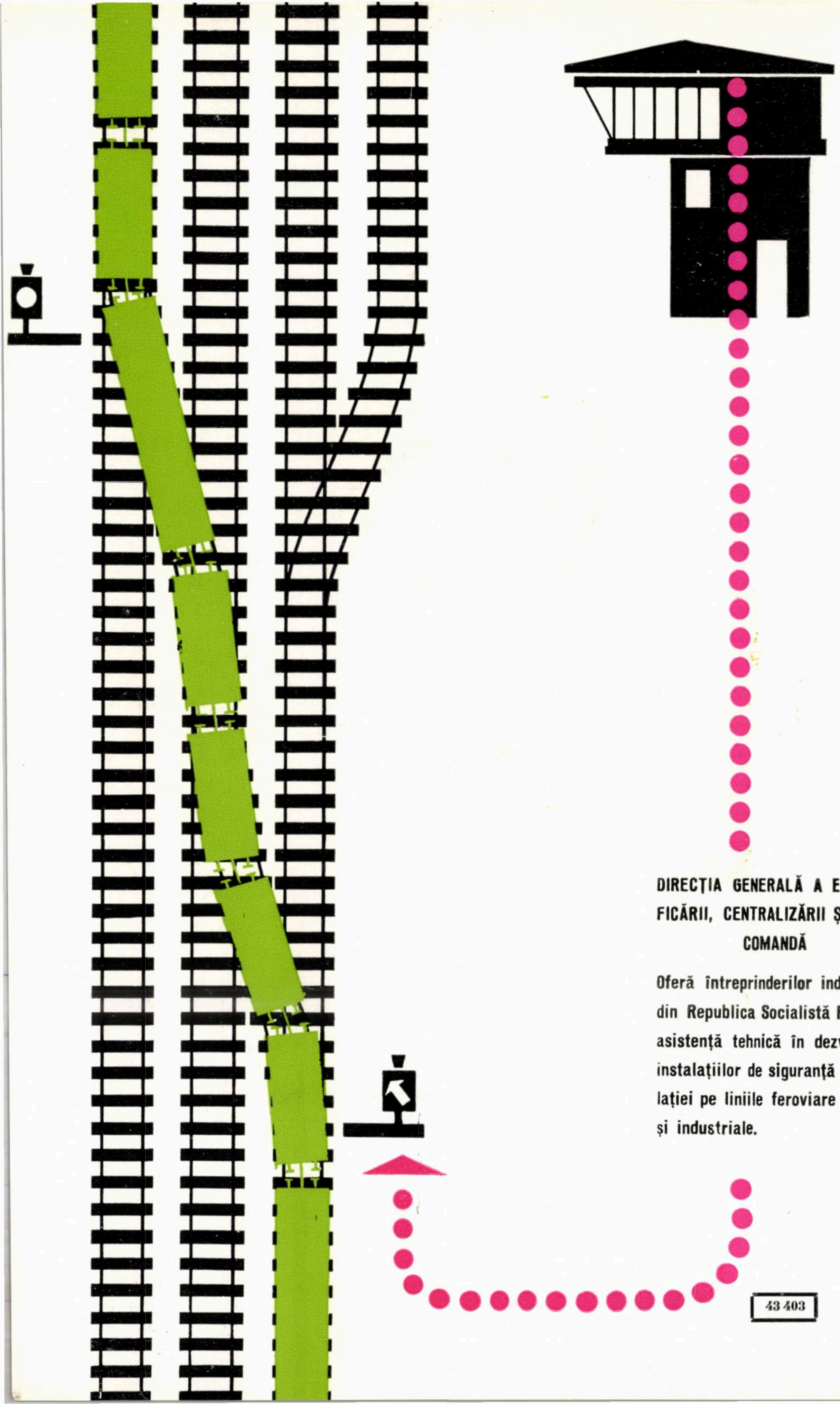
Dispozitivul de protecţie descris se montează pe locomotive diesel hidraulice ale Căilor ferate din R.F.G. Locomotiva diesel V 200 cuprinde două agregate diesel, fiecare acţionînd cîte un boghiu cu cîte două osii. Osiile fiecărui boghiu sînt supravegheate de cîte un dispozitiv de protecţie.

Dispozitivul de protecţie contra patinării cuprinde un generator de curent continuu tetrapolar, cuplat cu o osie a boghiului respectiv. Acest generator produce o tensiune de 170 V la turaţia de 1 000 rot/min. Deoarece la schimbarea sensului de mers al locomotivei se schimbă polaritatea tensiunii, există un sistem de relee care, o dată cu modificarea sensului de mers, comutează între ele şi legăturile la bornele generatorului. Prin variaţia unei tensiuni se poate, în consecinţă, supraveghea variaţia acceleraţiei roţilor motoare.

Dacă acceleraţia depăşeşte o anumită limită, sistemul electronic al dispozitivului comandă în mod corespunzător admisia de combustibil a motorului. În acelaşi timp, în cabina de conducere se comandă o semnalizare acustică şi optică, care avertizează pe conducătorul locomotivei asupra procesului de patinare. Atît timp cît un proces de patinare nu este terminat, dispozitivul opreşte să se dea o nouă comandă necorespunzătoare.

Semnalizarea din cabina de conducere permite conducătorului de locomotivă ca la nevoie să ia diverse măsuri care ar deveni necesare, cum ar fi acţionarea frînei suplimentare sau sablarea.

Dispozitivul de protecţie contra supraturaţiei intervine asupra admisiei de combustibil la locomotiva V 200 atunci cînd se depăşeşte viteza maximă de 140 km/h. Simultan se realizează şi o semnalizare acustică şi optică în cabina de conducere.

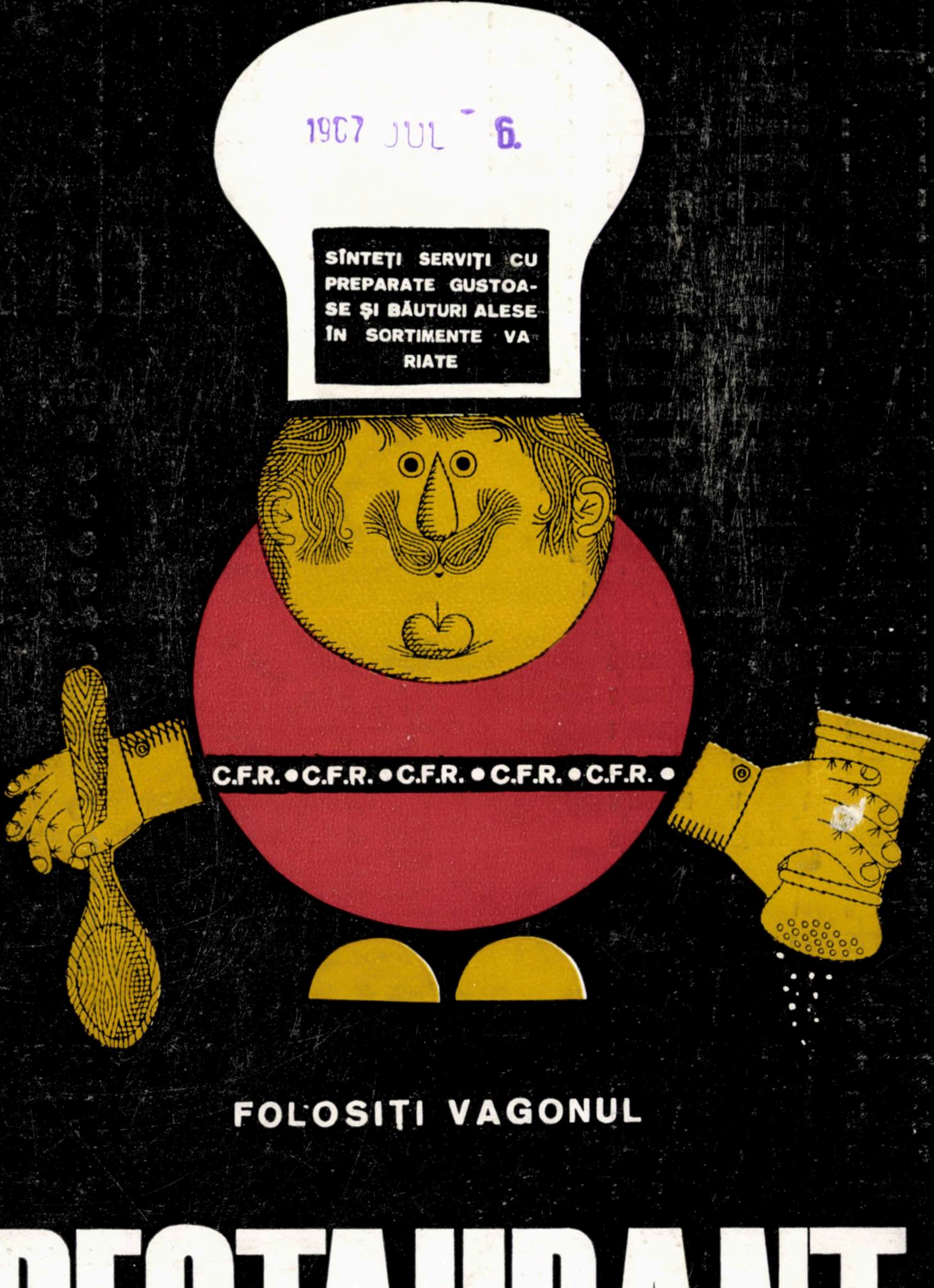


DIRECŢIA GENERALĂ A ELECTRIFICĂRII, CENTRALIZĂRII ŞI TELECOMANDĂ

Oferă întreprinderilor industriale din Republica Socialistă România asistenţă tehnică în dezvoltarea instalaţiilor de siguranţă a circulaţiei pe liniile feroviare înguste şi industriale.

43 403

1967 JUL 6.


SÎNTEȚI SERVIȚI CU PREPARATE GUSTOASE ȘI BĂUTURI ALESE ÎN SORTIMENTE VARIATE
C.F.R. • C.F.R. • C.F.R. • C.F.R. • C.F.R. •

FOLOSIȚI VAGONUL

RESTAURANT

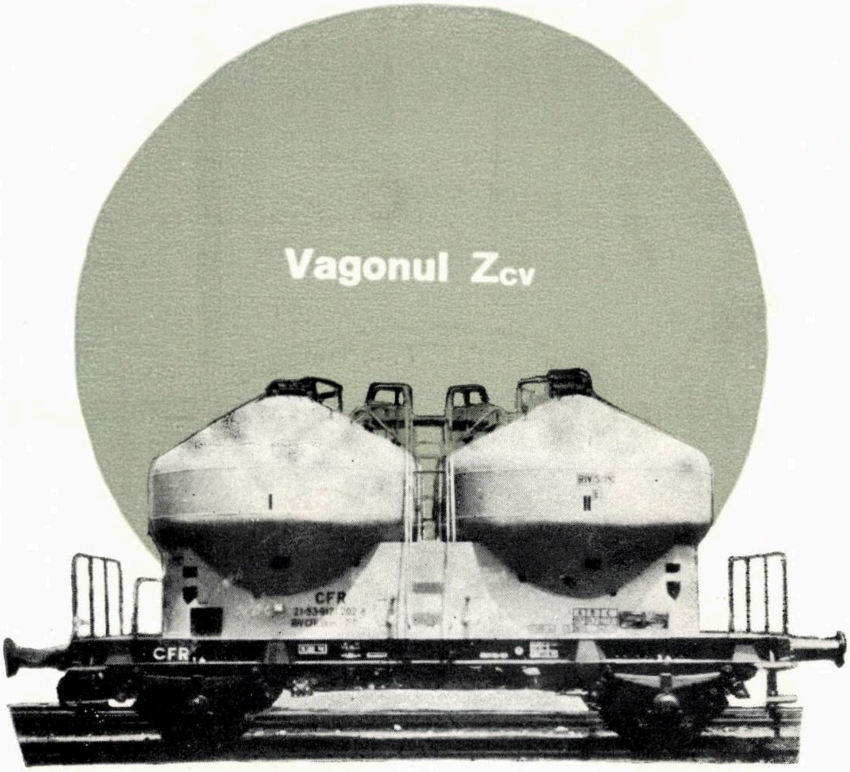
REVISTA CĂILOR FERATE
Anul XV ★ nr. 3 ★ martie
BUCUREŞTI

3
1967

E 1743
R
EFERALVA

REVISTA CĂILOR FERATE

în serviciul dv.:



VAGONUL Z_{cv}

**VAGONUL
CU RECIPIENTE
ŞI DESCĂRCARE
PNEUMATICĂ
PENTRU MĂRFURI
PULVERULENTE**

asigură

descărcare modernă
şi rapidă

E 1743

REDACŢIA : BUCUREŞTI,
CALEA GRIVIŢEI, Nr. 193 B
RAIONUL „30 DECEMBRIE“
TELEFON 18.25.75

EVISTA
CĂILOR
ERATE

ANUL XV
Nr. 3
martie 1967

SUMAR

Pag.

onsfătuirea activului de bază al lucrătorilor de la calea ferată 129

ROBLEME — STUDII — REALIZĂRI

Incălzirea trenurilor de călători în tracţiunea cu locomotive diesel, de I. ZĂGĂNESCU şi C. POPESCU 131

Imbunătăţirea tehnologiei de prelucrare a mărfurilor coletărie sosire, de N. GHINEA, N. DUMBRAVĂ, S. SCHAFER şi N. SABLIOVSCHI 138

Iluminarea noilor vagoane de călători, de I. PREDATU şi E. PREDATU 146
Şina tip 49 importată, de I. ANTONESCU . . 154

ONTRIBUŢII ŞI PROPUNERI

Nomografierea ecuaţiei de rezistenţă la accelerare, de N. CALUIANU . . . 158
Laptele de carbid ca liant pentru mortare, de M. GÂRLEŞTEANU 161

OCUMENTARE TEHNICĂ ŞI ISTORICĂ

Aplicarea sistemului internaţional de unităţi de măsură „SI“ la calea ferată, de M. BRATEŞ 164
Contribuţii ale inginerilor români la dezvoltarea tehnicii feroviare de DEM. URMĂ . . 167

EHNICA FEROVIARĂ PESTE HOTARE

O eră nouă a transporturilor feroviare în S.U.A. 169

Cheltuielile pentru cercetări şi coeficientul de înzestrare 174

Metode moderne de conducere a exploatării comerciale 177

Ramele reversibile de 25 000 V ale S.N.C.F. 180

Anvelope în loc de bandaje la automotoare pentru metropolitane 182

Căile ferate franceze la cel de-al XIX-lea Congres Internaţional al A.I.C.C.F. . . . 183

Vîrfurile de trafic la D.B. 184

Vagon refrigerent cu gheaţă, pe două osii, pentru traficul de tranzit (R.I.V.) 185

Detectarea cutiilor de unsoare calde . . . 185

PROGRESE TEHNICE 187
BULETINUL PRESEI DE SPECIALITATE 191

Indicaţii redacţionale

Articolele trimise spre publicare Revistei Căilor Ferate trebuie să trateze în special probleme strîns legate de activitatea diferitelor sectoare ale transportului feroviar (metode şi procedee noi de muncă, inovaţii, îmbunătăţiri şi simplificări, realizări deosebite în legătură cu calitatea producţiei şi cu scăderea preţului de cost, explicarea unor măsuri tehnico-organizatorice etc.).

Articolele mai mici de 15 pag. (de maximum 30 de rînduri fiecare, inclusiv figurile, tabelele etc.) se publică în ordinea sosirii lor de la avizarea favorabilă. Articolele mai mari vor fi înapoiate autorilor pentru scurtare sau publicate după posibilităţi.

Manuscrisele vor fi redactate într-un stil clar şi dactilografiate la două rînduri, pe hîrtie velină sau semivelină.

Fiecare articol trebuie să fie însoţit de rezumatul respectiv (8—10 rînduri dactilografiate).

O atenţie deosebită trebuie dată scrierii formulelor şi folosirii terminologiei tehnice, care nu trebuie să se abată de la cea prevăzută în STAS-uri, Lexiconul tehnic român, Dicţionarul politehnic, instrucţiile de serviciu etc.

Fotografiile care însoţesc manuscrisul trebuie să fie clare, să prezinte contraste de alb şi negru şi să ilustreze perfect ideile din text.

Desenele pot fi în creion, tuş, ozalid etc. cu singura condiţie de a fi clare şi corecte.

Trebuie indicat în text locul ocupat de figurile respective, iar titlurile şi legendele figurilor vor fi scrise pe ultima pagină a manuscrisului, sub forma unui borderou de figuri.

Atît lucrările originale, cît mai ales traducerile, recenziile sau prelucrările trebuie să aibă indicată bibliografia folosită.

Toate manuscrisele vor fi semnate cu numele real al autorului, arătîndu-se şi unitatea unde lucrează.

Articolele care nu vor îndeplini condiţiile de mai sus vor suferi întîrzieri în apariţie sau nu vor fi publicate.

Articolele, notele şi informaţiile sînt remunerate conform tarifului republican pentru publicaţiile periodice.

DOKUMENTÁCIÓS KÖZPONT

SOMMAIRE

ZAGANESCU, I. et POPESCU, C. : **Le chauffage des trains de voyageurs à traction Diesel.**

Les auteurs présentent le problème du chauffage des trains sous tous les aspects, en insistant sur le choix du générateur d'énergie thermique.

Revista Căilor Ferate, Bucureşti, 1967, No. 3 (mars).

GHINEA, N., DUMBRAVĂ, N., SCHAFER, S., SABLIOVSCHI, N. : **L'amélioration de la technologie de groupage des marchandises en trafic de détail arrivée.**

En partant de l'analyse des défauts du présent régime de travail les auteurs proposent des solutions en vue de l'amélioration du trafic de détail à la livraison des colis arrivés.

Revista Căilor Ferate, Bucureşti, 1967, No. 3 (mars).

PREDATU, I. et PREDATU, E. : **L'éclairage des nouvelles voitures utilisées sur le réseau des Chemins de Fer Roumains (C.F.R.).**

Les auteurs présentent un aperçu du développement de l'éclairage électrique des voitures et décrivent l'installation employée aux nouvelles voitures utilisées sur le réseau des Chemins de Fer Roumains (C.F.R.).

Revista Căilor Ferate, Bucureşti, 1967, No. 3 (mars).

ANTONESCU, I. : **Le rail type 49 importé.**

L'auteur expose les conditions de livraison des rails type 49 fabriqués en Yougoslavie, ainsi que leur plan de pose sur le réseau des Chemins de Fer Roumains (C.F.R.) en alignement, en courbes et sur les voies à rails soudés.

Revista Căilor Ferate, Bucureşti, 1967, No. 3 (mars).

CĂLUIANU, N. : **Nomogramme de l'equation de résistance à l'accélération.**

L'auteur construit un nomogramme pour le calcul rapide de la résistance d'accélération des trains, nécessair aux calculs de rémorquage et à l'utilisation de l'énergie cinétique des trains.

Revista Căilor Ferate, Bucureşti, 1967, No. 3 (mars).

GÂRLEŞTEANU, M. : **Le lait de carbure de calcium utilisé comme liant pour les mortiers.**

L'auteur propose l'utilisation du hydroxyde de calcium, résulté comme déchet dans les générateurs d'acétylène, à la préparation des mortiers de chaux.

Revista Căilor Ferate, Bucureşti, 1967, No. 3 (mars).

СОДЕРЖАНИЕ

ZĂGĂNESCU. I. и POPESCU, C.: **Отопление пассажирских поездов с тепловозной тягой.**

Приводятся все аспекты вопроса отопления поездов; в заключении настаивается на выборе генератора тепловой энергии.

Revista Căilor Ferate, Bucureşti, 1967, № 3 (март).

GHINEA, N., DUMBRAVĂ, N., SCHAFER, S., SABLIOVSCKI, N.: **Улучшение технологии переработки прибывших мелких отправок.**

Исходя из анализа недостатков вида работы в настоящее время, делаются предложения для их устранения в виду улучшения перевозки мелких отправок в фазе выдачи прибывших отправок.

Revista Căilor Ferate, Bucureşti, 1967, № 3 (март).

PREDATU, I. и PREDATU, E.: **Освещение новых пассажирских вагонов Румынских Железных Дорог.**

Даются исторические данные по развитию электрического освещения пассажирских вагонов и описывается установка, применяемая при конструкции новых вагонов Румынских Железных Дорог.

Revista Căilor Ferate, Bucureşti, 1967, № 3 (март).

ANTONESCU, I.: **Импортированный рельс типа 49.**

Излагаются условия, в которых поставляются рельсы типа 49, фабрикуемые в Югославии, а также приводится план их укладки на сети Румынских Железных Дорог на прямолинейных участках, на кривых и в бесстыковом пути.

Revista Căilor Ferate, Bucureşti, 1967, № 3 (март).

CĂLUIANU, N.: **Номография уравнения сопротивления при ускорении.**

Автор составляет номограмму для скорого расчета сопротивления ускорения поездов, чтобы пользоваться ею при расчетах тяги и использования кинетической энергии поездов.

Revista Căilor Ferate, Bucureşti 1967, № 3 (март).

GÂRLEŞTEANU, M.: **Карбидное молоко как вяжущее для растворов.**

Предлагается применение гидроокиси кальция, остающейся как отход в ацетиленовых генераторах, при приготовлении растворов, в состав которых входит известь.

Revista Căilor Ferate Bucureşti, 1967, № 3 (март).

CONTENTS

ZĂGANESCU, I. and POPESCU, C. : **Heating of passenger trains towed by diesel locomotives.**

The presentation of the problem of train heating, insisting in the end on the selection of the generator providing thermal energy.

Revista Căilor Ferate, Bucureşti, 1967, no. 3 (march).

GHINEA, N., DUMBRAVĂ, N., SCHAFER, S., SABLIOVSCHI, N. : **Improvement of parcel post processing technology at arrival.**

Starting from the analysis of the deficiencies existing in the present technology, some solutions are given in view of solving them and improve the parcel post traffic in the stage of delivering the parcels arrived.

Revista Căilor Ferate, Bucureşti, 1967, no. 3 (march).

PREDATU, I. and PREDATU, E. : **Lighting of the passenger carriages.**

After a brief survey of lighting development in passenger carriages, the authors describe the equipment used in the new carriages.

Revista Căilor Ferate, Bucureşti, 1967, no. 3 (march).

ANTONESCU, I. : **The imported rail, type 49.**

The delivery conditions of the rails type 49, made in Yugoslavia, and the plan to lay them within the Rumanian railway network on alignements, curves and jointless ways.

Revista Căilor Ferate, Bucureşti, 1967, no. 3 (march).

CĂLUIANU, N. : **The monograph of the resistance at acceleration ecuation.**

The author builds up a monograph for the rapid calculation of train resistance acceleration, for the purpose of solving traction problems and when using the cinetic energy of trains.

Revista Căilor Ferate, Bucureşti, 1967, no. 3 (march).

GÂRLEŞTEANU, M. **The carbide milk used a binding material for mortars.**

A proposal to use the calcium hidroxyde resulted as waste material from acetylene generators, in the preparation of mortars containing calcium.

Revista Căilor Ferate Bucureşti, 1967, no. 3 (march)

INHALT

ZĂGANESCU, I. und POPESCU, C. : **Die Heizung der Reisezüge bei der Dieselzugförderung.**

Es wird das Problem der Heizung von Reisezügen, von allen Gesichtspunkten aus, dargelegt, wobei zum Schluss die Wahl des Wärmeenergiegenerators hervorgehoben wird.

Revista Căilor Ferate, Bucureşti, 1967, Nr. 3 (März)

GHINEA, N., DUMBRAVĂ, N., SCHAFER, S., SABLIOVSCHI, N. : **Die Verbesserung der Technologie bei der Behandlung von angekommenem Stückgut.**

Ausgehend von der Untersuchung der Mängel bei der gegenwärtigen Arbeitsweise, werden Vorschläge für Beseitigung gemacht, in der Absicht, den Stückgutverkehr hinsichtlich der Aushändigung angekommener Frachtstücke zu verbessern.

Revista Căilor Ferate, Bucureşti, 1967, Nr. 3 (März).

PREDATU, I. und PREDATU, E. : **Die Beleuchtung der neuen Reisezugwagen der C.F.R.**

Es wird ein geschichtlicher Überblick über die Entwicklung der elektrischen Beleuchtung von Reisezugwagen geboten und die beim Bau der neuen C.F.R.-wagen angewandte Anlage beschrieben.

Revista Căilor Ferate, Bucureşti, 1967, Nr 3 (März).

ANTONESCU, I. : **Die importierte Schiene Typ 49.**

Es werden die Lieferbedingungen für die in Jugoslavien hergestellten Schienen vom Typ 49 dargelegt, sowie deren Verlegungsplan im Eisenbahnnetze der C.F.R. in der Geraden, in Bögen und im lückenlosen Gleise.

Revista Căilor Ferate, Bucureşti, 1967, Nr. 3 (März).

CĂLUIANU, N. : **Die Nomographierung der Gleichung für den Beschleunigungswiderstand.**

Der Verfasser baut ein Nomogramm für die rasche Berechnung des Beschleunigungswiderstandes der Züge auf, um bei der Berechnung der Zugförderung und der Ausnützung der kinetischen Energie der Züge angewandt zu werden.

Revista Căilor Ferate, Bucureşti, 1967, Nr. 3 (März)

GÂRLEŞTEANU, M. : **Die Karbidmilch als Bindemittel für Mörtel.**

Es wird die Verwendung des Kalziumhydroxyds, das sich im Azetylengenerator als Abfall ergibt, zur Herstellung von Mörteln empfohlen, zu deren Zusammensetzung Kalk gehört.

Revista Căilor Ferate, Bucureşti, 1967, Nr 3 (März)

ZÁGOS MŰSZAKI KÖNYVTÁR ÉS DOKUMENTÁCIÓS KÖZPONT 1963

Consfătuirea activului de bază al lucrătorilor de la calea ferată

Progresul economiei naționale și al culturii, concomitent cu ritmurile înalte de dezvoltare în toate sectoarele de activitate, au determinat an de an creșterea volumului transporturilor de călători și marfă pe calea ferată. Astfel, volumul tonelor de marfă expediate a crescut în anul 1966 cu 10,7% față de realizările anului 1965, iar numărul de călători kilometri cu 8,3% față de același an. Mijloacele de transport au fost mai bine utilizate, obținîndu-se — în 1966 față de 1965 — îmbunătățirea unor indicatori de calitate, ca de exemplu încărcătura statică a vagonului de marfă (care a crescut cu 3,1%) și greutatea medie brută a trenurilor de marfă (care a crescut cu 3,3%).

Aceste realizări, ca și celelalte obținute anul trecut, au fost posibile datorită unei mai bune organizări a muncii în transportul feroviar, mijloacelor noi cu care a fost dotată calea ferată, introducerii și extinderii tehnicii înaintate. Importantele fonduri investite au fost destinate în mare parte modernizării și mai cu seamă asigurării capacităților necesare și ridicării nivelului tehnic al mijloacelor de transport.

Pînă la sfîrșitul anului 1966, exploatarea feroviară a primit 348 de locomotive diesel-electrice de 2 100 CP, ponderea traficului efectuat cu acest material rulant motor ajungînd la 50,2%. În perioada planului de șase ani au intrat în parc peste 24 700 de vagoane de marfă și 337 vagoane de călători. Centralizarea electrodinamică a fost introdusă în 83 de stații, iar 800 km de linie au fost înzestrați cu instalații de bloc automat.

Corespunzător vitezelor și tonajelor sporite asigurate de noile mijloace de remorcare și de instalațiile de semnalizare, a fost îmbunătățită starea căii. Astfel, s-au refacționat peste 3 000 km de linie principală și s-a sudat linia pe o lungime totală de 1 600 km. Numeroase stații, depouri, ateliere de zonă și revizii de vagoane au fost sistematizate și modernizate.

Mijloacele tehnice noi puse la dispoziția lucrătorilor feroviari, mecanizarea unor lucrări și operații cu volum mare de muncă și măsurile de mai bună organizare a proceselor tehnologice au făcut ca productivitatea muncii să crească cu 8,4%. Concomitent, prețul de cost în transportul feroviar a fost redus cu 2,16% în 1966 față de 1965 iar acumulările s-au ridicat la 1,7 miliarde de lei, cu 0,12 miliarde lei mai mult.

Ritmurile înalte de dezvoltare prevăzute de Directivele Congresului al IX-lea al P.C.R. — concretizate în planul de dezvoltare a economiei naționale pe perioada 1966—1970 — determină o importantă creștere a activității căilor noastre ferate. În cifre sintetice, volumul tonelor expediate va crește cu 53%, numărul de tone kilometri cu 46,9% iar numărul de călători kilometri cu 19,3%.

Pentru obținerea unor asemenea realizări — care pentru ceferiști înseamnă sarcini pe întreaga durată a cincinalului — s-a prevăzut, pe lîngă îmbunătățirea principalilor indicatori de utilizare a materialului rulant — un volum de investiții de aproape 17 miliarde de lei, mai mult decît dublul investițiilor din perioada anterioară. În anii cincinalului pe care îl trăim, calea ferată va fi dotată cu 719 locomotive diesel și electrice, 47 500 de vagoane de marfă în echivalent pe două osii, 950 de vagoane de călători și se vor centraliza electrodinamic 3 200 de macazuri. Sume importante sînt alocate pentru electrificări, îmbunătățirea căii, amenajări de depouri, ateliere de zonă și revizii de vagoane, utilaje pentru mecanizare și altele.

Avînd asigurată baza materială pentru îndeplinirea în bune condiții a sarcinilor care stau în fața oamenilor muncii de la calea ferată, întreaga grijă a acestora trebuie să fie îndreptată spre folosirea rațională a mijloacelor puse la dispoziție. Aceasta se poate obține prin organizarea temeinică a proceselor de exploatare în toate compartimentele căilor ferate, prin îmbunătățirea și respectarea cu strictețe a proceselor tehnologice, a regulamentelor și ordinelor privind circulația trenurilor și mai cu seamă printr-o serioasă îmbunătățire a calității procesului de transport.

În acest scop trebuie întărită în primul rînd disciplina — care este o condiție esențială, vitală, în transporturi și a cărei slăbire a dus în ultimul timp la o situație nesatisfăcătoare în ceea ce privește regularitatea circulației trenurilor de călători și marfă și integritatea transporturilor.

★

Pentru lichidarea acestei stări de lucruri care au umbrit în oarecare măsură frumoasele realizări ale marii mase a ceferiștilor, s-au luat — în cursul anului 1966 — o serie de măsuri operative pentru înlăturarea cauzelor generatoare de deficiențe, măsuri privind întărirea autorității conducătorilor de unități, întărirea controlului în sectorul siguranței circulației, îmbunătățirea condițiilor de circulație a trenurilor și întocmirea judicioasă a turnusurilor personalului de locomotivă și tren, pentru a se asigura acestui personal un regim normal de muncă și odihnă.

Pe această linie — și în spiritul Plenarei Comitetului Central al P.C.R. din 21—23 decembrie 1966, care a subliniat că, paralel cu creșterea producției, o datorie de seamă este și îmbunătățirea calității acesteia, ca o condiție esențială a eficienței economice a tuturor întreprinderilor — în zilele de 9 și 10 februarie a.c. a avut loc la Ministerul Căilor Ferate o consfătuire a activului de bază al lucrătorilor de la calea ferată privind activitatea desfășurată în transportul feroviar.

La consfătuire au luat parte cadrele de conducere ale ministerului și direcțiilor centrale și regionale, cum și numeroși delegați din toată țara — mecanici de locomotivă, fochiști, acari, manevranți, impiegați de mișcare, șefi de stații și depouri, șefi de secții L, lăcătuși de revizie, picheri, electromecanici, proiectanți, constructori și alții.

Ceferiștii au salutat cu îndelungate și puternice aplauze prezența la consfătuire a tovarășilor Nicolae Ceaușescu, Gheorghe Apostol și Mihai Dalea.

În prima ședință de lucru, tovarășul Florian Dănălache, ministrul căilor ferate, a făcut o amplă expunere privind activitatea desfășurată în transportul feroviar. Trecînd în revistă realizările obținute la calea ferată, expunerea a analizat îndeaproape deficiențele constatate în toate sectoarele căilor ferate și a indicat căile de urmat și măsurile de adoptat pentru înlăturarea lor. Astfel, în scopul întăririi siguranței circulației, se introduce din nou funcția de șef de tren la trenurile de călători și marfă ; noile direcții regionale înființate la Galați și Deva vor contribui la îmbunătățirea muncii de exploatare pe rețea, permițînd cuprinderea mai bună a problemelor ridicate de creșterea traficului și conducerea mai operativă a unităților de cale ferată.

La consfătuire a fost supus dezbaterilor un amplu plan de măsuri — conținute într-o broșură distribuită delegaților — menit să ducă la o îmbunătățire continuă și rapidă a activității feroviare, la crearea unor condiții tot mai bune de regularitate și confort în transportul pe calea ferată, corespunzător necesităților actuale ale economiei naționale și exigențelor sporite ale călătorilor.

În după amiaza zilei de 9 februarie au avut loc discuții pe grupe de specialitate și apoi în ședință plenară.

Concluziile discuțiilor din grupa mișcare-comercial au fost prezentate în ședință plenară de către ing. Al. Filioreanu, adjunct al ministrului căilor ferate. Au fost formulate numeroase propuneri de îmbunătățire a activității de exploatare, a executării planului de transport, a deservirii călătorilor, a funcționării regulatoarelor de circulație. O deosebită atenție a fost dată problemelor legate de perfecționarea pregătirii și școlarizării cadrelor, pe diferite niveluri.

Prezentînd concluziile discuțiilor din grupa tracțiune-electrificare-centralizare și telecomandă, ing. C. Iancu, adjunct al ministrului căilor ferate, a expus măsurile menite să ducă la lichidarea lipsurilor din sectorul tracțiunii, printre care stau în primul rînd întărirea disciplinei, înființarea din nou a școlilor profesionale de pe lîngă depouri, sporirea duratei de școlarizare, îmbunătățirea sistemului de recrutare a mecanicilor de locomotive. În domeniul El.C.T. s-au făcut propuneri privind necesitatea asigurării unor utilaje la nivel corespunzător, îmbunătățirea întreținerii și reparației instalațiilor.

Pentru grupa vagoane, concluziile au fost prezentate de ing. Cornel Burada, adjunct al ministrului căilor ferate. În discuțiile purtate în această grupă a fost scoasă în evidență necesitatea contribuției largi a cercetării științifice pentru rezolvarea problemelor care apar în exploatarea vagoanelor. În vederea ridicării nivelului pregătirii tehnice a trenurilor trebuie să se accelereze ritmul de dotare a centrelor de probă a frînelor cu robinete mecanice automatizate. Dată fiind complexitatea instalațiilor cu care sînt dotate noile vagoane de călători, s-a propus să se întocmească o serie de cataloage care să ușureze aprovizionarea cu piese de schimb și să se elaboreze instrucții detaliate necesare în procesul de școlarizare. Pregătirea și perfecționarea cadrelor — probleme de bază în prezent — impun să se studieze înființarea din nou a școlilor profesionale din Oradea, Constanța, Cluj și Galați.

Concluziile discuțiilor din grupa întreținerea căii-construcții-proiectare au fost prezentate în plenară de către ing. M. Măroiu, adjunct al ministrului căilor ferate. Cea mai mare parte a propunerilor făcute de către participanții la dezbaterile din această grupă s-au referit la îmbunătățirea stării căii, factor hotărîtor pentru realizarea în siguranță a unei circulații cu tonaje și viteze sporite. S-a arătat — printre altele — în ce fel se poate mări viteza de la 15 la 30 km/h în locurile supuse restricțiilor. Și în această grupă s-a pus accentul pe necesitatea îmbunătățirii sistemului de școlarizare și de instruire a personalului.

★

În ziua de 10 februarie, în cadrul ședinței plenare, au luat cuvîntul un mare număr de ceferiști, din unitățile de pe rețea și din centralul ministerului. Subliniind eforturile făcute de partid și guvern pentru înzestrarea și modernizarea căilor ferate și arătînd realizările obținute pe această linie, vorbitorii au insistat asupra cauzelor deficiențelor manifestate și asupra măsurilor ce se impun în vederea înlăturării lor. Au fost larg analizate, cu exemple concrete, aspecte necorespunzătoare din activitatea tuturor sectoarelor feroviare. Organizarea circulației și funcționarea instalațiilor S.C.B., pregătirea vagoanelor și întreținerea căii, lipsurile constatate în legătură cu disciplina personalului și recrutarea acestuia, întreținerea locomotivelor cu abur și întîrzierile trenurilor, neacordarea atenției cuvenite odihnei personalului de drum și multe alte probleme au fost atacate, propunîndu-se modalități de lichidare a situațiilor necorespunzătoare.

Întîmpinat cu vii și îndelungate aplauze, a luat cuvîntul *) — după încheierea discuțiilor — tovarășul Nicolae Ceaușescu, secretar general al Comitetului Central al Partidului Comunist Român.

„Lucrătorii de la calea ferată — a arătat tovarășul Nicolae Ceaușescu — și-au adus contribuția activă, alături de toți oamenii muncii, de întregul popor, la marile realizări obținute în construcția societății socialiste în România. Se poate spune, pe drept cuvînt, că tot ce s-a înfăptuit în țara noastră, în toate marile combinate moderne, în uzinele și fabricile noi, în sutele de mii de apartamente, în școlile, spitalele și celelalte construcții social-culturale ridicate în anii socialismului, este încorporată și munca harnică și entuziastă a lucrătorilor din transporturi".

Referindu-se la neglijențele manifestate în întreținerea liniilor de cale ferată și în modernizarea mijloacelor de dirijare a circulației — reflectate în mod direct asupra vitezei medii a trenurilor, viteză care, la călători, se menține aproape la nivelul anului 1938 — vorbitorul a arătat că „partidul și guvernul consideră necesar să se acorde o atenție sporită lichidării neajunsurilor în acest sector de activitate, îmbunătățirii radicale a sistemului de întreținere și reparație a căilor de comunicații, a sistemului de comandă și dirijare a circulației".

În legătură cu necesitatea respectării stricte a regulilor impuse de regulamente și — în același timp — de conștiința socială, tovarășul Nicolae Ceaușescu a arătat că trebuie creată în rîndurile tuturor lucrătorilor de la calea ferată conștiința răspunderii : „La C.F.R., ordinele trebuie să se execute cu rigurozitate. Așa a fost și în trecut și n-a fost rău. Așa este în toată lumea. Așa trebuie să fie și la noi. Dacă nu va fi așa, nu vom avea ordine și disciplină la calea ferată, nu vom putea pune capăt neajunsurilor".

Cuvîntarea tovarășului Nicolae Ceaușescu a fost subliniată în repetate rînduri cu puternice aplauze.

Închizînd consfătuirea, tovarășul Florian Dănălache, ministrul căilor ferate, a arătat că aprecierea dată muncii și realizărilor ceferiștilor, indicațiile prețioase cuprinse în cuvîntarea secretarului general al C.C. al P.C.R. vor constitui un puternic imbold și o călăuză sigură în munca pentru ridicarea activității din transportul feroviar la nivelul mărețelor sarcini stabilite de Congresul al IX-lea al partidului.

Participanții la consfătuire au adresat o telegramă Comitetului Central al Partidului Comunist Român, în care își exprimă, în numele tuturor ceferiștilor, adînca recunoștință pentru grija caldă și permanentă pe care partidul și guvernul o poartă dezvoltării și modernizării continue a căilor ferate — sector de bază al economiei naționale — îmbunătățirii condițiilor de muncă și de viață ale lucrătorilor feroviari.

---

*) „Cuvîntarea la ședința de lucru privind activitatea din transportul feroviar — 10 februarie 1967". București, Editura politică, 1967.

PROBLEME STUDII REALIZĂRI

Încălzirea trenurilor de călători în tracțiunea cu locomotive diesel

de prof. ION ZĂGĂNESCU
şi conf. CAIUS POPESCU

PREZENTAREA TEMEI

Introducerea tracţiunii diesel ridică probleme importante pentru încălzirea trenurilor de călători remorcate cu locomotive. În tracţiunea cu abur şi în cea electrică, sursa de energie poate satisface cu uşurinţă necesarul de căldură pentru încălzirea garniturilor de călători ; în schimb, la sistemul diesel, puterea instalată pe locomotivă, nu poate, în general, acoperi decît cerinţele pentru remorcarea trenurilor, sursa de energie (motorul diesel) practic neputînd fi supraîncărcată.

1. **Căldura conţinută în apa de răcire.** În funcţionarea motoarelor diesel rămîn disponibile, în aparenţă : căldura conţinută în apa de răcire (30...32% din căldura totală produsă în motor) şi căldura din gazele de ardere (30...32% din aceeaşi căldură). Nici una din aceste cantităţi de căldură nu poate fi utilizată în condiţii satisfăcătoare la încălzirea trenurilor de călători, din motivele următoare :

— Instalaţia de răcire cu apă a motoarelor diesel formează un circuit închis, în care ar urma să fie încorporat sistemul de încălzire a garniturii de tren. Cu toate că apa de răcire la ieşirea din motor are o entalpie destul de considerabilă ($\vartheta_a = 90...95$ °C) ea este, ţinînd seamă de pierderile mari de căldură în conductele de încălzire, cu totul insuficientă pentru încălzirea unor garnituri de 8...10 vagoane în cazul unor temperaturi externe sub 0°C.

— Temperatura gazelor de evacuare variază în funcţie de încărcarea motorului şi regimurile de funcţionare ale motorului fiind destul de variabile, nu se poate dispune de o sursă de căldură la o valoare care să asigure încălzirea garniturilor de tren.

Se impune astfel introducerea unei instalaţii speciale de încălzire a trenurilor, deosebită de instalaţia de putere pentru tracţiune.

2. **Condiţiile instalaţiei de încălzire.** Instalaţia de încălzire este condiţionată de programul de tipizare a locomotivelor diesel, de agentul purtător de căldură şi de structura tracţiunii pe o anumită reţea de cale ferată.

Ca program de tipizare se consideră locomotivele C_0-C_0 de 2 100 CP cu transmisie electrică şi $B'B'$ de 1 200 CP cu transmisie hidraulică.

Sub aspectul agentului purtător de căldură se admit două sisteme de încălzire : cu abur şi prin curent electric.

CĂLDURA NECESARĂ PENTRU INCĂLZIRE

Cantitatea de căldură necesară este determinată de condiţiile de confort, de microclimă, de normativul şi viteza de circulaţie a trenurilor [1], [2].

1. **Condiţii de confort şi microclimă.** Condiţiile minime de confort, conform datelor ORE-UIC [3], sînt următoarele :

— temperatura medie în aerul din vagon : +20 °C ;

— temperatura de atins în aer, ca o compensare a curenţilor inevitabili datorită mersului vagonului : + 23 °C ;

— factorul Kata (gradul de răcire), fără a ţine seama de temperatura pereţilor : 5,5 ;

— temperatura minimă pe coridoare : +7 °C ;

— variaţiile de temperatură faţă de valorile impuse : 1 grad în 6...8 minute ;

— coeficientul de pierdere de căldură prin transfer maxim : 1...1,5 kcal/m^2 h grad ;

— introducere de aer proaspăt prin ventilaţie, 20 m^3/h şi pe călător.

Temperatura minimă se consideră de —20°C, iar temperatura medie de iarnă de —8...—10°C.

2. **Normativul de compunere şi viteza de mers a trenurilor.** Acest normativ se determină pentru cele două serii de locomotivă considerate (C_0 C_0 2 100 CP şi $B'B'$ 1 200 CP), conform tabelei 1.

DETERMINAREA CONSUMULUI DE CĂLDURĂ NECESAR

1. Compunerea cantității totale de căldură. Cantitatea de căldură necesară pentru menținerea temperaturii fixate inițial de condițiile de confort într-un tren, este compusă din :

— căldura pentru compensarea pierderilor prin schimb între cutia vagoanelor și exterior ;

— căldura pentru încălzirea aerului proaspăt care intră în vagoane prin neetanșeități și ventilație ;

— căldura pentru preîncălzirea garniturii de tren.

La efectuarea calculelor, ca urmare a numărului mare de parametri și a regimurilor foarte variate care intervin în funcționarea vagoanelor, se poate proceda numai cu aproximație și pe bază de rezultate experimentale [1], [3], [4], [5].

a) *Căldura* Q_1 *pentru compensarea pierderilor în schimbul termic cu exteriorul.* Căldura Q_1 rezultă din suma următoarelor pierderi care intervin în schimbul termic dintre vagon și exteriorul lui :

— pierderile Q_1^{I} în regimul de staționare a vagonului, care se determină, pentru o temperatură anumită, pe baza schimbului de căldură prin suprafața cutiei vagonului, conform relației termotehnice cunoscute ;

— pierderile Q_1^{II} datorite orientării vagonului față de curenții de aer exteriori, pierderi evaluate, experimental, la $0{,}05\ Q^{I}$ kcal/h ;

— pierderile Q_1^{III} datorite acțiunii vîntului și care, în condițiile eoliene din țara noastră, se consideră $0{,}15\ Q_1^{I}$ kcal/h ;

— pierderile Q_1^{IV} datorite curenților de rulare și care se consideră tot de $0{,}15\ Q_1^{I}$.

Astfel, căldura totală pentru compensarea pierderilor în schimbul termic cu exteriorul vagonului este :

$$Q_1 = Q_1^{I} + Q_1^{II} + Q_1^{III} + Q_1^{IV} = 1{,}35\ Q_1^{I}.$$

b) *Căldura* Q_2 *necesară pentru încălzirea aerului proaspăt.* Căldura Q_2 se determină printr-o relație analogă cu cea utilizată la clădiri considerînd un volum de aer proaspăt introdus de 20 m³/h și călător.

c) *Căldura* Q_3 *necesară preîncălzirii garniturii de tren.* Căldura Q_3 se determină pe baza unei relații deduse experimental, ca o cotă de 0,15...0,20% din Q_1.

Se menționează că, în tracțiunea diesel, pentru a se reduce mărimea generatorului de căldură de încălzire, preîncălzirea garniturilor de tren se efectuează de obicei cu o instalație auxiliară (locomotivă cu abur, instalație fixă de cazan) [1], [5].

Tabela 1

Normativul compunerii și viteza de mers a trenurilor

Tipul de locomotivă	Normativul trenului vag./4 osii	Tip de vagon	Lungimea vagonului m	Suprafață de calcul pentru schimb de căldură m²	Volumul vagonului m³	Viteza de mers km/h	
						maxim	mediu
C_0C_0 2 100 CP	12	Y-UIC	24,500	285	150	100	70
$B'B'$ 1 200 CP	8	Z (linii secundare)	18	210	135	80	50

2. Valoarea cantității totale de căldură necesară pentru încălzire. Aceasta rezultă din însumarea cantităților de căldură necesare pentru acoperirea diferitelor consumuri, conform tabelei 2.

La determinarea capacității sursei de căldură se consideră următoarele valori medii de calcul, pentru condițiile obișnuite de microclimă.

Vagon tip Y—UIC:

— căldura necesară de încălzire : la $\vartheta_e = -10°C$ și $V = 70$ km/h, $Q_{max} = 23\,370$ kcal/h ;

— consumul maxim de căldură la $\vartheta_e = -20°C$ și $V = 100$ km/h, $Q_{max} = 37\,290$ kcal/h.

Vagon tip Z (vagon obișnuit de cale secundară) :

— căldura necesară de încălzire la $\vartheta_e = -10$ °C și $V = 50$ km/h, $Q_{max} = 17\,995$ kcal/h ;

— consumul maxim de căldură la $\vartheta_e = -20°C$ și $V = 80$ km/h, $Q_{max} = 28\,800$ kcal/h.

ALEGEREA SISTEMULUI DE ÎNCĂLZIRE

În alegerea sistemului de încălzire a trenurilor remorcate cu locomotive diesel intervin doi factori principali : agentul purtător de căldură și amplasarea sursei de căldură.

Sub aspectul agentului purtător de căldură se consideră, în conformitate cu prescripțiile UIC, două sisteme principale de încălzire :

— încălzire cu abur la o presiune nominală de 5 kgf/cm² ;

— încălzire electrică în diferite variante.

Încălzirea cu aer pulsat nu poate fi considerată ca un sistem separat, ea fiind obținută cu unul din agenții purtători de căldură amintiți.

Sub aspectul amplasării sursei de energie se consideră două sisteme de încălzire :

Tabela 2

Condiţiile de căldură necesare pentru încălzire

Cantitatea de căldură necesară pentru încălzire kcal/h :	Vagon tip Y-UIC						Vagon tip Z (linii secundare)					
– la viteza de mers (km/h)	0	0	70	70	100	100	0	0	50	50	80	80
– la temperatura exterioară (°C)	–10	–20	–10	–20	–10	–20	–10	–20	–10	–20	–10	–20
Căldură pentru compensarea pierderilor Q_1^{I}	8 550	11 400	8 558	11 400	8 550	11 400	6 300	8 400	6 300	8 400	6 300	8 400
Q_1^{II}	420	570	420	570	420	570	315	420	315	420	315	420
Q_1^{III}	1 280	1 710	1 280	1 710	1 280	1 710	950	1 260	950	1 260	950	1 260
Q_1^{IV}	—	—	1 540	1 710	1 540	2 100	—	—	1 080	1 180	1 080	1 260
$Q_1 = Q_1^{I} + Q_1^{II} + Q_1^{III} + Q_1^{IV}$	10 250	13 680	11 790	15 390	11 790	15 780	7 565	10 080	8 645	11 260	8 645	11 340
Căldură pentru încălzirea aerului Q_2	4 600	5 800	12 300	17 200	14 300	19 800	4 800	5 900	8 400	14 200	11 800	16 200
Căldură de preîncălzire Q_3	1 280	1 710	1 280	1 710	1 280	1 710	950	1 260	950	1 260	950	1 260
Total : $Q = Q_1 + Q_2 + Q_3$ kcal/h	16 130	21 190	23 370	34 300	27 370	37 290	13 315	17 240	17 995	26 720	21 345	28 800

— încălzire de la locomotivă;

— încălzire de la un vehicul-centrală termică separat.

SISTEMUL DE ÎNCĂLZIRE CU ABUR

Majoritatea vagoanelor de călători C.F.R, fiind înzestrate cu instalaţii de încălzire cu abur, sistemul trebuie considerat încă pe prim plan.

1. Consumul de abur pentru încălzirea unui vagon. La sistemul de încălzire de joasă presiune, folosit în mod exclusiv, aburul intrat în elementele de încălzire din vagon se condensează şi apa de condensaţie este evacuată la o temperatură de 90...95°C. Căldura cedată de 1 kg de abur la condensarea de la presiunea medie de 1,3 kgf/cm² va fi deci $\sim 640 - 95 = 545$ kcal/kg.

În consumul de abur de încălzire interesează în primul rînd regimurile de funcţionare medii; se vor considera deci datele corespunzătoare acestor regimuri.

Vagon tip Y — UIC : cantitatea de abur necesară este $D = 23\,370 : 545 = \sim 42$ kg/h.

Considerînd un randament al instalaţiei de încălzire de $\eta_i = 0{,}43...0{,}45$, rezultă cantitatea reală de abur necesară pentru un vagon: $D_a = 42 : 0{,}45 = \sim 92$ kg/h.

Vagon tip Z (linii secundare) : cantitatea de abur necesar este $D = 17\,995 : 545 = 34$ kg/h.

Considerînd un randament al instalaţiei de încălzire de $\eta_i = 0{,}42 ... 0{,}43$, rezultă $D_a = 34 : 0{,}43 = \sim 78$ kg/h.

Conform datelor ORE—UIC, un vagon de călători necesită în medie, pentru menţinerea temperaturii de 20°C, o cantitate de abur de ~ 80 kg/h. Dacă se scade din necesarul de căldură cantitatea prevăzută pentru preîncălzirea garniturii de tren, cifrele obţinute prin calcul se încadrează în datele ORE [1], [2].

2. Cantitatea totală de abur necesară pentru încălzirea garniturii de tren. Pentru trenuri remorcate de locomotive C_0C_0 2 100 CP, formate cu 12 vagoane tip Y-UIC, avem: $D_t = 80 \cdot 12 = 960$ kg/h.

Pentru trenuri remorcate de locomotive $B'B'$ 1 200 CP formate din 6...8 vagoane tip *Z* linii secundare avem: $D_t = 78 \cdot 8 = 624$ kg/h.

3. Tipul de cazan de încălzire şi condiţiile impuse. Indiferent de locul de amplasare a cazanului*) de abur pentru încălzire, el trebuie să satisfacă un număr de cerinţe minime, rezultate din condiţiile de exploatare, şi anume:

— Capacitatea de producţie de abur, la presiunea nominală de 5...6 kgf/cm², între 80...100 kg/m² h.

— La o suprafaţă de încălzire de 10...12 m², dimensiuni cuprinse între: în plan (1 200 × 1 200) ... (1 600 × 1 200), respectiv diametru Ø 1 100 ... 1 200 mm, înălţime 1 500 ... 1 600 mm; greutate, inclusiv conţinutul de apă, 1 500... 2 000 kg.

— Combustibil folosit: păcură, reglare automată a intensităţii de ardere, cu pulverizare la un grad de fineţe sub 50µ.

— Alimentare forţată cu aer, prin suflantă avînd comandă automată.

— Reglare continuă a debitului de abur între limitele 1/3 şi 1/1 din sarcină.

---

* Cazanele ignitubulare, deşi au o capacitate de producţie de abur mare, nu corespund din cauza volumului de apă şi deci a greutăţii mari (6...7 ori mai mare, la un debit de abur de 800 kg/h).

— Termostate limitative pentru temperatura de abur 200°C (suprasolicitarea cazanului), respectiv pentru temperatura de gaze de ardere 450°C (lipsă de apă, transfer de căldură redus la apa de vaporizare).

— Instalație de purjare prin comandă automată cu un consum fixat în funcție de calitatea apei de alimentare (de exemplu, la 10 minute pe o durată de 3 secunde).

— Deservire indirectă și supraveghere din cabina de conducere a locomotivei prin aparatură de control adecvată (termometre, manometre, indicatoare de apă, indicatoare optice de flacără, aparate de măsură electrice și pneumatice pentru sistemul de pulverizare a combustibilului).

— Punere rapidă în regim de funcționare, aproximativ 5...10 minute de la demarare.

La aceste cerințe corespund cazanele cu trecere forțată, cu debit de abur de 1 000 respectiv 840 kg/h, abur, tip Vuia modificat, Vuia-Brola, Vapor-Heating, Hagenuk etc., folosind apă de alimentare tratată în exterior după condiții bine stabilite.

Pe lîngă încălzirea trenului, cazanul trebuie să asigure :

— preîncălzirea apei de răcire a motorului diesel de la temperatura de întreținere termică de 20°C la temperatura minimă de pornire a motorului de 40°C și

— menținerea la o valoare adecvată a stării termice a motorului (temperatura minimă necesară în motorul diesel 20°C la temperaturi de microclimă de —20°C și o durată de remizare medie de 6 ore) [7], [8], [9].

4. Amplasarea generatorului de abur. Indiferent de tipul de locomotivă, se pot utiliza trei soluții, în funcție de parametrii ei constructivi : amplasarea generatorului de abur pe locomotivă ; într-un vagon-cazan de încălzire ; în vagonul de bagaje.

La locomotiva C_0C_0 2 100 CP

a) *Generator de abur pe locomotivă.* Se consideră că locomotiva, fiind inițial destinată pentru trenurile de marfă, nu are instalație de încălzire.

La un parcurs mediu zilnic de 700 km/h al locomotivei și la o viteză comercială medie de 80 km/h (12 ore de serviciu) și un consum orar de abur 960 kg/h abur rezultă :

— consumul total de apă : 12 960 $(1 + \beta) =$ $= 12\ 000$ kg (coeficientul β de compensare a pierderilor de apă s-a luat de 0,05) ;

— consumul orar de apă : 1 000 kg ;

— consumul de combustibil : $12 \cdot 70 = 840$ kg.

Randamentul cazanului s-a considerat $\eta_k = 0{,}80$ la condițiile UIC (standard de microclimă $\vartheta_e = 20°C$, $p = 720$ torr, $a_r = 70\%$).

Raza de acțiune a sistemului de încălzire este determinată astfel de capacitatea rezervorului de apă.

Se consideră că rezervorul de apă are capacitatea de 4 000 kg și greutatea totală de 4 500 kg și că rezervorul de combustibil are capacitatea de 1 000 kg și greutatea totală de 1 200 kg.

Raza de acțiune între două alimentări cu apă este de 300 km.

Greutatea instalației de încălzire rezultă din următoarele greutăți : cazanul de abur, 2 000 kg ; conductele, 300 kg ; rezervorul de apă, 4 500 kg și rezervorul de combustibil 1 200 kg — adică în total, 8 000 kg.

Pentru reducerea greutății instalației se propune confecționarea rezervorului de apă din material sintetic format din poliester armat cu fibre de sticlă cu grosimea de 5 mm, iar rezervorul de combustibil din aliaj ușor Al—Mg, cu grosimea de 0,5... 0,8 mm.

La lățimea de 3 000 mm a cutiei locomotivei, amplasarea instalației de încălzire necesită o lungime utilă de 1 500 mm, iar lungimea totală a locomotivei avînd instalație de încălzire, $17\ 000 + 1\ 500 = 18\ 500$ mm.

Greutatea specifică a cutiei fiind $\frac{23\,180}{15\,700} =$ $= 1{,}47$ t/m, prelungirea locomotivei cu 1,5 m va aduce un spor de greutate de 2,25 t și deci $G_L = 114 + 8 + 2{,}25 = 124{,}25$ t.

Greutatea specifică pe lungime va fi de 6,9 t/m iar greutatea pe osie de 20,5 t.

Greutățile specifice rezultate sînt în limitele admise.

b) *Generator de abur în vagon-cazan de încălzire.* Aici intervin două soluții : instalație complet automată și instalație cu un cazan simplu.

— Instalație automată. Vagonul de încălzire este echipat cu un sistem de cazan cu trecere forțată, de tipul celui folosit ca generator de încălzire pe locomotivele diesel.

Comenzile de acționare ale cazanului sînt automate, în funcție de consemnele de reglare fixate inițial. Supravegherea și controlul regimurilor de funcționare se face din cabina de conducere a locomotivei. În acest fel, vagonul-cazan este legat organic cu locomotiva.

Raza de acțiune a vagonului-cazan este determinată de capacitatea rezervorului de apă. Spațiul disponibil din vagon permițînd montarea de rezervoare cu o capacitate de 8 000...10 000 kg, raza de acțiune ajunge la 600...800 km pentru o viteză comercială a trenului de 80 km/h.

Greutatea vagonului-cazan se consideră de 40 t, astfel că greutatea de normativ a trenului se mărește deci cu 40 t.

— Instalație cu un cazan simplu. Vagonul-cazan de încălzire este echipat cu un cazan ignitubular (vertical sau cazan de locomotivă cu abur, transformat), cu capacitate de producție de abur de 1 500 kg/h și cu presiunea nominală de 5 kgf/cm^2.

Combustibilul folosit este păcura, cu pulverizare cu abur. Deservirea instalației se face de un agent separat, independent de locomotivă.

Raza de acțiune depinde de capacitatea rezervoarelor de combustibil și de apă. Considerînd rezervoare de 2 000 kg pentru păcură și de 12 000 kg pentru apă, se ajunge la o rază de acțiune de 600 ... 800 km, la viteza comercială de 60 km/h.

Greutatea vagonului cazan se consideră 50 t, astfel că greutatea de normativ a trenului se mărește cu 50 t.

c) *Generator de abur în vagonul de bagaje.* Sistemul este identic cu cel utilizat pe locomotivă; întreaga instalație este montată într-un compartiment al vagonului de bagaje, comenzile, supravegherea și controlul fiind automate, din cabina de conducere a locomotivei. Vagonul de bagaje este astfel legat organic de locomotivă, el neputînd funcționa decît în comun și coordonat cu ea.

Raza de acțiune a instalației de încălzire depinde de capacitatea rezervorului de apă și este deci identică cu cea a sistemului cu generator de încălzire montat pe locomotivă.

La locomotiva *B'B'* 1 200 CP

Acest tip se consideră ca locomotivă universală pentru liniile secundare, avînd instalație de încălzit trenurile.

Cu un cazan avînd o producție orară de 600 kg abur și rezervoare cu o capacitate de 800 kg pentru combustibil și de 2 500 kg pentru apă, raza de acțiune a încălzirii este de ~200 km, la o viteză comercială de 50...60 km/h.

Soluțiile cu generatorul de încălzire montat pe vagonul-cazan sau pe vagonul de bagaje nu intervin astfel la remorcarea trenurilor cu locomotiva tip *B'B'* 1 200 CP.

SISTEMUL DE ÎNCĂLZIRE CU ENERGIE ELECTRICĂ

Aplicarea încălzirii electrice este condiționată de înzestrarea vagoanelor cu instalații adecvate.

Drept bază pentru echiparea vagoanelor cu instalații de încălzire electrică se consideră prescripțiile UIC, care stabilesc trei feluri de curent [6], [9], [10]:

— curent continuu de 1 500 V, respectiv de 3 000 V;

— curent monofazat de 1 000 V și frecvență de 16 2/3 Hz;

— curent monofazat de 1 000 V, respectiv 1 500 V și frecvență de 50 Hz.

În prezent, la C.F.R. s-a stabilit forma de curent de încălzire de 1 500 V 50 Hz.

1. Energia necesară pentru încălzirea unui vagon. Pe baza datelor utilizate la sistemul de încălzire cu abur rezultă următoarele.

Vagon tip Y-UIC, la un randament al conductelor electrice de încălzire de $\eta_c = 0,96$, $W = (23\ 370\ :\ 860)\ :\ 0,96 = 28,1$ kWh.

Vagon tip Z (linii secundare): la un randament de $\eta_c = 0,95$ al conductelor de încălzire, $W = (17\ 995\ :\ 860)\ :\ 0,95 = 22$ kWh.

Datele se încadrează în prescripțiile UIC care admit ca putere instalată pentru încălzire pe un vagon valoarea de 35 kW pentru tensiunea de 1 000 V. Pentru celelalte tensiuni sînt admise puteri instalate de 45 kW.

2. Puterea instalată necesară pentru încălzirea unei garnituri de tren. Se consideră că randamentul generatorului electric de încălzire este $\eta_G = 0,85$.

Astfel la trenurile remorcate de locomotiva C_0C_0 2 100 CP $P_i = (28,1 \cdot 12)\ :\ 0,85 = 390$ kW $= 520$ CP, iar la trenurile remorcate de locomotiva *B'B'* 1 200 CP — $P_i = (22 \cdot 8) = 0,85 = 210$ kW $= 285$ CP.

Fișa UIC 552 prevede garnituri de tren de 15 vagoane și un consum pe vagon de 45 kWh. Ca urmare, puterea instalată maximă necesară se consideră de $P_{\max} = (45 \cdot 15)\ :\ 0,85 = 790$ kW $= \sim 1\ 000$ CP.

3. Alegerea agregatului de încălzire. Se pot lua în considerare două soluții, fiecare din ele cu două variante, în funcție de sistemul de transmisie a locomotivei:

— generator de încălzire antrenat de motorul diesel principal:

— grup electrogen de încălzire independent.

În ambele cazuri, generatorul electric de încălzire poate fi conectat în circuitul energetic de tracțiune. Soluția cea mai simplă ar părea să fie un generator corespunzător caracteristicilor curentului de încălzire. La puterile de încălzire necesare 285, 520, respectiv 1 000 CP, agregatul motor diesel-generator monofazat, respectiv în curent continuu, are o greutate între 6 și 10 t și dimensiuni care depășesc de cele mai multe ori spațiul de amplasare disponibil. Ca urmare, agregatul de încălzire va fi format dintr-un generator sincron trifazat de turație înaltă ($n > 1\ 800$ rot/min) și un redresor trifazat-monofazat, respectiv trifazat-curent continuu; un sistem de protecție contra supraîncălzirii motorului diesel prin reglare automată în funcție de tensiune a gradului de injecție a combustibilului; un sistem de reglare în trepte a turației motorului diesel comandat de curentul de încălzire. Greutatea agregatului de încălzire poate fi redusă astfel la 4...8 t, dimensiunile lui, inclusiv sistemul de redresare, nedepășind spațiul disponibil [8], [9], [11], [12].

La locomotiva C_0C_0 2 100 CP

Se consideră că locomotiva nu dispune de spațiu pentru amplasarea instalației de încălzire. Cele două soluții de încălzire pentru normativele de trenuri din tabela 1 pot fi aplicate în felul următor:

a) Sporirea puterii motorului diesel de la 2 100 la 2 700 CP şi montarea generatorului de încălzire cuplat la arborele principal. Generatorul de încălzire urmează să preia şi funcţiile actualului generator auxiliar. Puterea instalată auxiliară necesară este de 390 + 75 = 465 kW, care poate fi acoperită de motorul diesel.

Menţinerea actualului motor diesel 12 LDA 28 cu puterea mărită la 2 700 CP şi utilizarea unui generator sincron trifazat de mare turaţie, cu un sistem de redresare şi de reglare adecvate, reprezintă o soluţie posibilă, fără modificarea lungimii locomotivei. Sporul de greutate nu depăşeşte în total ~2t, ţinînd seama de faptul că toate servituţile actualului generator auxiliar sînt preluate de generatorul de încălzire.

b) Montarea pe locomotivă a unui agregat de încălzire motor diesel — generator electric de 790 kW, 1 000 CP. Se asigură astfel încălzirea unor garnituri de tren de 15 vagoane tip Y—UIC, la o viteză de mers maximă de 140 km/h şi o temperatură de microclimă de —10°C.

Considerentele stabilite la sistemul de încălzire cu abur pentru spaţiul de amplasare şi sporul de greutate pot fi aplicate şi aici cu aproximaţie suficientă.

În ambele soluţii este necesar să se ţină seamă de necesarul de căldură în motorul diesel (preîncălzirea şi menţinerea stării termice minime).

La locomotiva *B'B'* 1 200 CP

Locomotiva este prevăzută cu un sistem de încălzire cu abur. Aplicarea celor două soluţii de încălzire electrică creează următoarele situaţii :

a) Sporirea puterii motorului actual la ~ ~1 500 CP. Această sporire este problematică motorul avînd o încărcare termică destul de ridicată. Se pune problema montării unui alt tip de motor diesel. Sporul de greutate care rezultă, ţinînd seamă şi de sistemul de conectare a puterii de încălzire în fluxul energetic de tracţiune (transmisie hidraulică + antrenarea prin arbori articulaţi), este acoperit prin absenţa instalaţiei de încălzire cu abur (5...6 t).

b) Utilizarea unui agregat motor diesel-generator electric de încălzire în locul sistemului actual cu abur. În acest caz, dimensiunile de amplasare şi greutatea instalaţiei sînt aproximativ similare cu ale sistemului cu abur. În acest fel se poate mări şi normativul de tren pentru încălzire la 10...12 vagoane.

COMPARAŢIA SISTEMELOR DE INCĂLZIRE

Sistemul de referinţă pentru comparaţia celor două sisteme de încălzire (şi în interiorul fiecărui sistem a tipurilor respective) rezultă din stabilirea avantajelor şi dezavantajelor şi a cheltuielilor de încălzire pe garnitură de tren. [1], [4], [8...13].

1. **Sistemul de încălzire cu abur.** Acest sistem prezintă următoarele avantaje principale :

— punere rapidă în regim de serviciu ;

— capacitate mare de acoperire a necesarului de căldură pentru preîncălzirea şi menţinerea stării termice a motorului diesel ;

— întregul parc de vagoane de călători fiind înzestrat cu încălzire cu abur, nu sînt necesare investiţii noi.

Principalele dezavantaje sînt :

— menţinerea unui sistem învechit într-o perioadă de modernizare a structurii feroviare ;

— randament scăzut (în medie $\eta_i = \eta_k \cdot \eta_c = 0,42 \cdot 0,80 = \sim 0,33$) ;

— uzuri pronunţate la acuplările dintre vagoane ;

— necesitatea suflării conductelor de încălzire cu abur la trecerea la încălzirea electrică, pentru prevenirea îngheţării apei ;

— necesitatea de a păstra două sisteme de încălzire pe întregul parc de vagoane de călători, ceea ce măreşte cheltuielile de întreţinere şi de tracţiune (greutate de remorcat sporită) ;

— limitarea razei de acţiune a locomotivelor diesel, în funcţie de capacitatea rezervoarelor de apă de alimentare a cazanului de încălzire ;

— necesitatea tratării apei în staţiile de alimentare.

2. **Comparaţie între tipurile de încălzire cu abur.** Se consideră : timpul de încălzire — 210 zile de an ; timpul de neîncălzire, 150 zile pe an ; parcursul mediu zilnic al locomotivei — 300 km ; deservire automată a instalaţiei de încălzire.

a) Generator montat pe locomotivă. Datele de bază pentru comparaţie sînt :

— sporul de greutate este de 2 000 kg, cu fluctuaţii în timpul mersului în funcţie de consumul de apă ;

— greutatea transportată inutil pe timpul de neîncălzire este de circa 3 500 kg, ceea ce duce la o energie pierdută de $150 \cdot 300 \cdot 3,5 = 157\,500$ tkm/an ;

— instalaţia de încălzire deserveşte servituţile de căldură necesare pe locomotivă ;

— prelungirea locomotivei de 2 100 CP cu 1,5 m aduce, pe lîngă necesitatea unei tehnologii noi de lucru, un spor de greutate de 2,3 t, cu un echivalent de $150.300.2,3 = 103\,500$ tkm/an.

b) Generator pe vagon-cazan de încălzire. În acest caz se ia în considerare soluţia cu instalaţie automată, instalaţia cu un cazan ignitubular simplu fiind o soluţie provizorie, de compromis.

Instalaţia fiind retrasă din garnitura de tren pe timpul de neîncălzire (150 zile/an), se transportă inutil o greutate de $40 - 8 = 32$ t timp de 210 zile pe an. Echivalentul este în km = $= 210 \cdot 300 \cdot 32 \simeq = 1\,152\,000$ km/an, deci aproximativ de 3,8 ori mai mult transportat inutil, ca în cazul generatorului montat pe locomotivă. Absenţa vagonului-cazan de încălzire din garnitură permite sporirea ei cu un vagon de călători (transportul util).

Puterea instalată necesară pentru încălzire fiind de aproximativ 500 CP, utilizarea vagonului-cazan măreşte în raportul respectiv puterea de tracţiune.

Este necesară echiparea locomotivei cu instalaţie de preîncălzire şi de menţinere a stării termice a motorului diesel.

c) *Generator de abur în vagonul de bagaje.* Aceasta este soluţia cea mai simplă, dar reduce aproape la jumătate capacitatea vagonului de bagaje şi — prin legătura organică necesară cu locomotiva — manevrarea şi deservirea vagonului devine foarte greoaie. Vagonul de bagaje devine un fel de „tender” al locomotivei diesel.

Raza de acţiune este redusă, în funcţie de capacitatea rezervorului de apă, în general destul de mică.

3. Sistemul de încălzire cu energie electrică. Acest sistem prezintă următoarele avantaje:

— încadrarea armonioasă a sistemului de încălzire în locomotivele diesel, în special în cele cu transmisie electrică; încorporarea puterii de încălzire în fluxul energetic de tracţiune contribuie apreciabil (20...30 %) la mărirea capacităţii de putere a locomotivei;

— intervalul de temperatură de microclimă +30...20°C corespunde cu suficientă aproximaţie şi diferenţei de putere pe care o poate produce motorul diesel; surplusul de putere $\sim$20 % care se obţine la temperaturi scăzute corespunde aproximativ la necesarul de putere de încălzire, evident fiind satisfăcute condiţiile de tracţiune;

— absenţa defecţiunilor datorite îngheţului apei de condensaţie;

— absenţa alimentărilor cu apă şi a tratării apei de cazan;

— greutatea constantă a locomotivei, fluctuaţiile datorite variaţiei volumului de apă în rezervoarele cazanului nemaiavînd loc;

— construcţie, inclusiv acuplările dintre vagoane, simplă;

— posibilitatea de folosire a conductei electrice şi în alte scopuri (iluminat, frigidere, bucătării electrice, sistem de închidere a uşilor etc.);

— reglare automată a încărcării motorului diesel prin comenzi în funcţie de gradul de încălzire din vagoane (curent de încălzire);

— raza de acţiune a locomotivei independentă de sistemul de încălzire;

Ca dezavantaje se citează:

— influenţa curentului de întoarcere, în special în cazul curenţilor monofazat şi continuu ondulat, asupra circuitelor de cale ale instalaţiilor S.C.B.;

— adaptarea dificilă a instalaţiei la sistemul de transmisie pe locomotivă în cazul transmisiei hidraulice;

— anumite servituţi în staţiile unde se trece de la un sistem de încălzire la altul;

— necesitatea adaptării sistemului la convenţiile internaţionale referitoare la felul curentului de încălzire;

— necesitatea echipării vagoanelor cu instalaţii de încălzire adecvate.

4. Comparaţie între tipurile de încălzire electrică. Datele de referinţă sînt identice cu cele de la sistemul cu abur. Pe intervalul de timp fără încălzirea trenurilor, puterea de încălzire se adună la cea de tracţiune şi astfel nu există o servitute de transport neutilizată.

Alegerea în favoarea tipului ca generator de încălzire antrenat de motorul diesel principal, respectiv a tipului cu grup electrogen de încălzire independent, depinde de posibilitatea măririi puterii motorului, de felul transmisiei şi mai ales de condiţiile de utilizare a seriei respective de locomotivă, determinate de cerinţele de exploatare.

PROPUNERI PENTRU ALEGEREA SISTEMULUI DE INCĂLZIRE

1. **La locomotiva C_0C_0 2 100 CP.** Aici se pot propune patru soluţii.

a) Încălzire electrică cu generatorul de încălzire antrenat de motorul diesel principal. Sistemul este cel mai simplu, iar posibilitatea introducerii este condiţionată de înzestrarea garniturilor de tren cu instalaţii electrice de încălzire şi de mărirea puterii motorului diesel cu 500 CP.

b) Încălzire de abur (generator montat pe un vagon cazan). Locomotiva considerată neavînd spaţiu disponibil pentru amplasarea instalaţiei de încălzire, soluţia cu vagonul cazan este, pînă la înzestrarea vagoanelor cu echipament electric, singura posibilă. Drept condiţie de bază se impune: vagon cu greutate mică (max. 40 t), pentru reducerea transportului inutil şi legătura organică cu locomotiva.

c) Încălzire cu abur (generator, montat pe locomotivă). La locomotiva C_0C_0 considerată, aplicarea soluţiei impune prelungirea ei cu 1,5 m.

d) Încălzire electrică cu grup electrogen independent montat pe locomotivă. Sistemul este condiţionat de înzestrarea garniturilor de tren cu echipament electric şi prelungirea locomotivei cu 1,5 m. Se măreşte puterea instalată a locomotivei cu 500 CP, mărindu-se astfel cu 25,...30 % şi capacitatea ei de tracţiune.

2. **La locomotiva B'B' 1200 CP.** Aici se pot propune două soluţii:

a) Încălzire cu abur (generator montat pe locomotivă). Locomotiva fiind prevăzută de la început cu sistem de încălzire cu abur, sistemul

(continuare în pag. 153)

9 f 6175/67
LEFORDITVA

Îmbunătăţirea tehnologiei de prelucrare a mărfurilor coletărie sosire

Ing. **N. GHINEA** *), ing. **S. SCHAFER**
ing. **N. DUMBRAVĂ**, tehn. **N. SABLIOVSCHI**

Transportul feroviar, constituit dintr-un complex de activităţi, poate da un randament maxim numai în condiţiile organizării minuţioase a fiecărui proces de muncă şi a fiecărei faze din cadrul acestuia.

Din multitudinea activităţilor căii ferate se analizează în continuare una din fazele deservirii traficului de coletărie şi anume aceea a eliberării coletelor.

Volumul expediţiilor de coletărie, deşi reprezintă pe reţea abia circa 1,5% din totalul traficului de mărfuri (coletărie şi vagoane complete), are o deosebită importanţă, impusă de natura mărfurilor şi de cîtimea expediţiilor de coletărie, care se ridică la 12% din totalul predărilor pe reţea.

În general, mărfurile prezentate ca expediţii de coletărie sînt destinate consumului imediat al populaţiei şi de aceea rapiditatea trebuie să constituie o caracteristică a acestor transporturi.

Numărul mare de expediţii presupune o organizare deosebită, cu atît mai mult cu cît şi destinatarii sînt în număr foarte mare.

Pe Direcţia regională C.F.R. Iaşi, tonajul expediţiilor de coletărie reprezintă 1,8% din totalul traficului de mărfuri, dar numărul poziţiilor predare-sosire coletărie se ridică la 30% din totalul poziţiilor predare-sosire.

Expediţiile de coletărie sînt formate, în general, din mărfuri al căror consum în economia naţională este foarte dispersat.

Totuşi, legăturile de transport generate de mărfurile predate ca expediţii de coletărie sînt în cele mai multe cazuri relativ stabile, regulat repetate în timp, creînd curenţi de mărfuri-coletărie stabili, ceea ce favorizează posibilităţile de programare şi organizare.

Cantitatea de coletărie sosită în staţiile de destinaţie de pe raza Direcţiei regionale Iaşi reprezintă 59%, iar numărul poziţiilor se ridică la 437 070, reprezentînd 55% din totalul traficului de coletărie.

PROBLEMA MAGAZIILOR

Cunoscut fiind faptul că, în staţii, activitatea de manipulare a coletăriei se desfăşoară în magaziile de mărfuri, pe rampele laterale şi frontale ale acestora, rezultă că de condiţiile pe care le oferă aceste locuri de muncă şi de felul în care sînt exploatate depinde în bună parte nivelul de deservire a traficului de coletărie.

Pe Direcţia regională Iaşi sînt deschise traficului de coletărie un număr de 172 de staţii, din care 59 nu au magazii de mărfuri.

Staţiile cu o activitate însemnată privind traficul de coletărie sînt în număr de 14 şi în ele se manipulează 346 042 tone de colete, reprezentînd 73,3% din întreaga cantitate de coletărie manipulată pe direcţia regională.

Concentrarea a 73% din activitate într-un număr relativ mic de staţii facilitează posibilităţile de organizare a acestei ramuri de activitate. Aceste 14 staţii constituie 8% din totalul unităţilor comerciale pentru traficul de mărfuri.

Crearea condiţiilor de lucru optime în aceste staţii rezolvă problema deservirii traficului de coletărie, cel puţin în proporţia în care se fac manipulările de coletărie în cele 14 staţii faţă de întreaga activitate a direcţiei regionale, ţinînd seama şi de faptul că 6 din acestea sînt staţii de refacere pentru coletărie şi deci joacă un rol de regulator pentru restul unităţilor cu activitate de coletărie.

Pe Direcţia regională Iaşi numai magaziile Bacău şi Adjud sînt constructiv corespunzătoare. Restul magaziilor sînt de construcţie veche (50—60 de ani), din scîndură, cu pardoselile uzate şi denivelate, cu rampe de înălţimi şi lăţimi necorespunzătoare, insuficiente ca spaţiu de depozitare şi manipulare. Desigur, aceste condiţii de lucru au efecte negative în desfăşurarea activităţii de deservire a traficului de coletărie, deoarece :

— se periclitează securitatea muncitorilor ;

— nu se pot introduce mijloace de mecanizare pentru manipularea coletăriei ;

— manipularea se face cu eforturi fizice mari, cu reţinerea un timp mai îndelungat a vehiculelor feroviare şi rutiere la operaţiile de încărcare-descărcare ;

---

*) Autorii, din Serviciul comercial al Direcţiei regionale C.F.R. Iaşi, îndeplinesc respectiv, funcţiile de : şef de serviciu, subşef de serviciu, şef de birou tehnic, tehnician.

— în perioadele de vîrf de trafic nu se mai pot respecta compartimentele magaziei, ceea ce îngreuează eliberarea curentă a coletăriei;

— containerele se uzează prematur.

Executarea unor lucrări de reparații capitale la magaziile existente ar rezolva problema doar parțial, datorită faptului că aceste magazii sînt construite din material lemnos și uneori sînt necorespunzător amplasate. Pe de altă parte, valoarea mare a cheltuielilor pentru reparații capitale nu ar justifica efectuarea acestor lucrări.

Considerăm că acțiunea de îmbunătățire a condițiilor de lucru la manipularea coletăriei trebuie să înceapă prin construirea de noi magazii.

Acesta este și motivul pentru care pînă în prezent, cu excepția magaziei Bacău și Suceava, la restul magaziilor de mărfuri de pe Direcția regională Iași nu s-au putut introduce mijloace de mecanizare a operațiilor de încărcare-descărcare a coletăriei, deși volumul de lucru reclamă aceasta în mod necondiționat.

Volumul investițiilor alocate pentru construirea de noi magazii pe raza Direcției regionale Iași a fost cu mult mai mic decît acela alocat construirii de bascule-pod de 100 tone.

Astfel, din anul 1960, s-a cheltuit pentru instalarea de bascule-pod de 100 tone suma de 10 760 000 lei. Acțiunea continuă și în actualul cincinal, prevăzîndu-se montarea a trei basculepod pe an.

În ultimii ani se montează bascule-pod în stații cu activități reduse, întrucît stațiile cu un număr important de încărcări-descărcări au fost deja înzestrate cu bascule-pod de mare capacitate. În multe cazuri, basculele-pod din stațiile intermediare nu pot fi folosite, din lipsa mijloacelor de manevră și a timpului insuficient acordat trenurilor locale de marfă.

Montarea unei bascule-pod de 100 tone costă circa $^{2}/_{3}$ din costul unei magazii de mărfuri de mărime medie.

Eficacitatea cheltuirii fondurilor pentru construirea de magazii de mărfuri, față de cea a montării basculelor-pod de 100 tone, este deci evident mai mare.

Astfel, la magazia Botoșani, unde se lucrează în condiții foarte grele, la activitatea de 6 000 vagoane colective încărcate-descărcate pe an, reducîndu-se timpul de manipulare cu o oră prin introducerea mecanizării, s-ar recupera anual 36 000 lei.

Dar efectele economice pozitive ar rezulta și din alți factori, cum ar fi: reducerea forțelor de muncă necesare, a numărului de autocamioane etc.

PROGRAMAREA ELIBERĂRII COLETELOR, PREAVIZAREA ELIBERĂRII CONTAINERELOR ȘI DESCĂRCAREA COLETĂRIEI DIN VAGON DIRECT ÎN AUTOCAMION

Actuala stare a magaziilor și dotarea acestora cu mijloace de mecanizare au impus și impun organizarea judicioasă a desfășurării procesului de muncă, care să compenseze în parte lipsurile semnalate.

Organizarea presupune o programare judicioasă, care să permită determinarea în timp util atît a mijloacelor și forțelor de muncă necesare, cît și utilizarea acestora în mod rațional, în vederea satisfacerii integrale a volumului de lucru.

Activitatea magaziilor de mărfuri se desfășoară pe baza programului de lucru întocmit la ora 19 pentru următoarele 24 de ore.

Programarea lucrului pentru eliberarea mărfurilor este cu totul deficitară, în raport cu programarea privind expedierea coletăriei și refacerea vagoanelor colective.

Programarea lucrului pentru expedierea și refacerea coletăriei se poate face la ora 19 cu o eroare neglijabilă, întrucît se bazează pe date certe și anume: soldul existent la acea oră și planul operativ de transport.

Programarea activității de eliberare a expedițiilor de coletărie are ca scop determinarea numărului de mașini pentru transportul mărfurilor destinate întreprinderilor cu care sînt încheiate contracte și stabilirea repartizării echipelor de lucru pe locuri de muncă.

La întocmirea programului de lucru pentru eliberare se cunoaște soldul existent în magazie și numărul de vagoane colective din stație ce urmează a fi descărcate, dar nu se cunoaște ora precisă cînd vor fi introduse vagoanele la descărcare și nici cîtimea, natura mărfurilor și întreprinderile beneficiare pentru vagoanele ce vor sosi în stație în decursul a 24 de ore.

Considerăm că o *preavizare* pe elementele arătate mai sus este necesară și rezolvă problema găsirii unor date certe pentru întocmirea programului de lucru.

Ținînd seamă de faptul că elaborarea unei metodologii de preavizare a transporturilor de coletărie ar necesita un volum mare de lucru iar punerea în aplicare a acesteia ar impune crearea de noi posturi, considerăm că efectele realizării preavizării nu ar conduce și la o eficiență economică.

Preavizarea sosirilor de containere este însă necesară și mai ușor de realizat decît în cazul transporturilor în colete.

În stațiile Iași, Bacău și Suceava sosesc în medie pe zi 52, 50 și respectiv 20 de containere, necesitînd, în medie, 17, 16 și respectiv 7 curse cu autocamionul, pentru transportul lor la sediul întreprinderilor.

Menţionăm însă că aceste cifre sînt medii şi că coeficientul de neuniformitate lunar este de 1,1, iar zilnic de 1,3.

Deoarece cantitatea de tone transportată în containere în staţiile importante reprezintă 25—30% din totalul tonelor de coletărie sosite, rezultă necesitatea preavizării lor, în scopul de a se crea condiţii pentru întocmirea unei programări judicioase, concrete, care să conducă la micşorarea rulajului containerului.

La programarea încărcării vagoanelor colective pe baza evidenţelor existente se poate planifica numărul de vagoane ce urmează să fie încărcate din autovehicul direct în vagon.

Acest mod de lucru este foarte indicat şi are efecte economice pozitive, cum ar fi :

— reducerea numărului de manipulări şi implicit a consumului de energie ;

— eliminarea depozitării în magazii, creîndu-se disponibil de capacitate pentru suprafaţa de depozitare ;

— eliberarea rapidă a mărfii către destinatari.

Deşi manipularea expediţiilor de coletărie direct de la vehicul la vehicul, cu excluderea depozitării intermediare în magaziile de cale ferată, este foarte avantajoasă, în prezent ea nu se aplică şi în cazul eliberării mărfurilor, deoarece :

— după descărcarea vagonului colectiv urmează să se efectueze operaţiile de poziţionare la sosire şi de calculare a taxelor de expediţie ;

— vagonul este încărcat cu mărfuri destinate atît întreprinderilor care au contractat cu EC*), cît şi cu mărfurile unor întreprinderi care nu au astfel de contracte.

Pentru o programare mai judicioasă şi îmbunătăţirea lucrului facem trei propuneri.

1. Programul de lucru al magaziilor să fie coordonat cu programul de lucru al personalului de mişcare în sensul că, ţinîndu-se seamă de soldul vagoanelor colective la descărcare şi de condiţiile locale existente, să se stabilească în mod precis orele de punere a vagoanelor la fronturile magaziei.

2. Să se organizeze preavizarea expediţiilor în containere, în care scop preconizăm următoarele:

— vagoanele încărcate cu containere să circule numai în trenuri de coletărie ;

— staţia care expediază containere să avizeze pe operatorul EC al regionalei de care aparţine, comunicînd numărul vagonului, numărul containerelor, staţia de destinaţie şi trenul cu care a fost expediat vagonul.

Operatorul EC va proceda astfel :

— dacă destinaţia vagonului cu containere este pe regionala proprie şi anume pentru o staţie de pe o secţie pe care circulă trenul de coletărie, va preaviza staţia de destinaţie ;

— dacă destinaţia vagonului cu containere este pe regionala proprie, însă pentru o staţie de pe o secţie pe care nu circulă trenul de coletărie, va aviza staţia de ramificaţie, căreia îi revine obligaţia de a preaviza staţia de destinaţie ;

— dacă destinaţia este o staţie de pe o altă regională, operatorul EC va aviza regionala vecină căreia îi este destinat vagonul sau pe care tranzitează ;

— operatorul EC de pe regionala pe care tranzitează vagonul va aviza regionala destinatară (sau staţia de destinaţie sau de ramificaţie, după caz).

În toate cazurile, operatorii EC vor urmări circulaţia vagonului încărcat cu containere, pentru a se informa despre trecerea lui din compunerea unui tren de coletărie în compunerea altuia. În acest scop, staţiile în care vagonul încărcat cu containere este trecut în compunerea altui tren de coletărie decît cel cu care a sosit vor aviza operatorul EC al regionalei proprii.

În staţiile deschise traficului de containere fără resort EC se va aviza întreprinderea destinatară, obligînd-o ca, la sosirea şi descărcarea containerelor din vagon, să ia măsuri pentru plata taxelor de transport şi pentru transportarea la domiciliu sau descărcarea în magazie a containerelor conform prevederilor contractuale.

3. Organizarea descărcărilor din vagon direct în autocamioane pentru vagoanele colective directe pe următoarele baze :

— rediţionarea să se execute înainte de descărcarea vagonului ;

— pentru stabilirea vagoanelor ce se pot descărca direct în autocamion, pe listele de predare-primire a vagoanelor colective directe, staţia de predare va completa în coloana 3 numele destinatarului.

Pe baza acestor date, la sosirea listelor de predare-primire la magazia de mărfuri (compartimentul sosire), magazinerul şef tură va fixa vagoanele ce se descarcă direct în autovehicule, precizînd locul unde se va face operaţia de încărcare-descărcare.

ÎNCĂRCAREA COLETĂRIEI ÎN AUTOCAMIOANE ÎN TIMPUL NOPŢII

Eficienţa activităţii de deservire a traficului de coletărie prin intermediul unităţilor de expediţie depinde şi de modul în care este organizat sistemul de eliberare la magaziile C.F.R. şi sistemul de preluare a mărfurilor la depozitele întreprinderilor.

Ambele sisteme se condiţionează reciproc şi au o influenţă determinată asupra activităţii celor două unităţi, dar în mod deosebit asupra magaziei C.F.R.

Organizarea lucrului la depozitele întreprinderilor influenţează activitatea magaziei C.F.R. în special prin două elemente: programul de lucru şi înzestrarea cu mijloacele necesare.

În general, întreprinderile îşi desfăşoară programul numai în zilele de lucru, între orele 7 şi

---

*) EC : expediţie-camionaj.

15, nefiind astfel în concordanţă cu activitatea magaziilor.

Pe raza Direcţiei regionale C.F.R. Iaşi s-a ajuns ca circa 15% din întreprinderile care au contracte cu unităţile de expediţie să fie convinse să primească coletăria şi după orele 15. Nu s-a reuşit să fie convinse mai multe întreprinderi, deoarece se motivează necesitatea măririi statelor de funcţiuni.

Situaţia este identică şi în ceea ce priveşte camionarea containerelor, cu singura deosebire că acestea sînt duse la sediul destinatarilor indiferent de oră şi depozitate pe străzi, în grija paznicilor. Aceste aspecte nu sînt normale, dar deocamdată se practică.

Considerăm că se poate realiza mai mult, cel puţin în privinţa camionării containerelor, întrucît există creat un precedent: cînd întreprinderile au nevoie neapărat de containere, ele se organizează pentru primirea lor indiferent de zi şi oră.

În prezent expediţiile de coletărie sosite se camionează numai în cursul zilei, în orele cînd depozitele beneficiarilor sînt deschise. Acest fapt creează o serie de inconveniente ca:

— rămînerea unor cantităţi importante de colete în magazie;

— blocarea magaziei şi implicit creşterea soldului vagoanelor colective nedescărcate;

— imposibilitatea de a elibera coletele şi containerele în condiţii normale şi de a trata în timp util neregulile comerciale;

— identificarea grea a coletelor de către magazinerii expeditori; viciile ascunse ale coletelor se constată abia la încărcare în autocamioane sau chiar la sediul destinatarilor;

— la sfîrşitul turei documentele de transport ale expediţiilor necamionate sînt înapoiate la casele de mărfuri, provocîndu-se greutăţi în activitatea casierilor şi magazinerilor de post fix EC;

— micşorarea vitezei de circulaţie a mărfurilor, deoarece neprimirea lor între orele 15 şi 7 întîrzie intrarea lor în circuitul economic (uneori chiar cu peste 24 ore);

— deprecierea calitativă a mărfurilor şi în special a celor perisabile, ceea ce conduce la pierderi în economia naţională;

La fel, datorită lipsei de drumuri bune, de rampe şi utilaje se produc:

— prelungirea timpului de manipulare a coletelor şi implicit mărirea staţionării autovehiculelor;

— sporirea efortului fizic şi, ca urmare firească, micşorarea randamentului muncitorilor;

— scoaterea prematură a containerelor din circulaţie;

— consum suplimentar şi uzură mai mare a autovehiculelor.

Pentru eliminarea parţială a acestor neajunsuri prezentăm propunerea ca încărcarea autocamioanelor cu coletărie să se facă în cursul nopţii, astfel ca la deschiderea magaziei să se poată începe camionarea la sediul întreprinderilor.

Operaţia de încărcare a coletăriei în autovehicule în cursul nopţii se poate executa din magazii, luîndu-se în consideraţie destinatarii de pe traseu, felul coletelor şi situaţia aranjării lor în magazie.

Operaţia se poate executa şi direct, din vagoanele colective, evitîndu-se astfel manipulaţii duble pentru aceleaşi colete.

În legătură cu operaţia de încărcare a coletăriei în cursul nopţii, magazinerii de post fix EC vor verifica şi confirma buletinele de lucru ale echipelor respective, pentru a evita sporirea fictivă a tonajului din buletinele de lucru ale echipelor din cursul zilei.

Această metodă are nu numai aspect teoretic, ci poate să aibă în practică şi eficienţă economică.

Pe Direcţia regională Iaşi, norma pentru expediţiile de coletărie este de 2,1 tone/oră, de unde rezultă că, în 10 ore de activitate, se pot realiza 21 tone (sosire şi predare) de autocamioane.

În staţiile cu activitate de expediţie, coletăria sosire reprezintă 60%, ceea ce înseamnă că un autocamion poate camiona, în 10 ore, 12,6 tone la sosire.

Utilizînd metoda de mai sus se va reuşi încărcarea unui tonaj condiţionat de coletele voluminoase şi de capacitatea autovehiculelor în medie 2,5 tone sosire iar în funcţie de lungimea rampei magaziei se poate realiza un tonaj de circa 40 tone/zi, în ipoteza încărcării unui convoi de 16 maşini ce vor fi puse la rampa magaziei (cazul staţiei Iaşi).

Tonajul rezultă din următorul calcul:

— tonajul mediu realizat la expediţii de coletărie pe 1 oră este de 2,5 tone/autocamion;

— regimul de muncă pentru echipele de noapte este de 12 ore, de la orele 19—7;

— norma pe care o poate realiza un lucrător este de 7 tone coletărie în 8 ore, respectiv 10,5 tone în 12 ore.

O echipă formată din 4 lucrători EC sub supravegherea unui magaziner de expediţie are posibilitatea să încarce, din magazie în autocamioanele aflate la rampă, cîte 2,5 tone pe autocamion, deci $2{,}5 \times 16 = 40$ tone, deci sub norma posibilă de 42 tone, considerînd şi unele greutăţi ce se ivesc la manipulări.

Cantitatea de 40 tone de coletărie sosire încărcată în cursul nopţii reduce numărul de curse, respectiv de autocamioane necesare, şi echivalează cu 1,9 autocamioane care, conform tarifului republican auto, costă, în localităţile de categoria A, $40 \times 14{,}6 = 584$ lei/zi.

Rezultă că prin încărcarea celor 16 camioane în cursul nopţii se pot reduce din activitatea zilnică un număr de 1,9 autocamioane. Aceasta echivalează cu o economie de 584 lei, la care trebuie să se adauge economia rezultată din salariile a 2 conducători auto, 6 muncitori şi 2 magazineri.

Întrucît din cei $6 + 2 + 2 = 10$ oameni, în cursul nopţii sînt folosiţi 4 muncitori şi un magaziner, economia propriu-zisă va fi numai cea corespunzătoare la 2 muncitori, 1 magaziner și 2 conducători auto.

Pe baza salariilor medii realizate se obține zilnic o economie de 179 lei (de la lucrători, 2 × × 31 = 62 lei; de la magazineri, 1 × 35 = 35; de la conducătorii auto, 2 × 41 = 82 lei).

Economia totală va fi deci de 763 lei (584 + + 179).

În cazul utilizării parcului auto propriu, economia crește corespunzător.

PROGRAM ORAR DE DISTRIBUIRE A COLETĂRIEI LA SEDIUL DESTINATARILOR

O altă propunere constă în reorganizarea modului de camionare a coletăriei la depozitele întreprinderilor beneficiare.

Preconizăm ca transportarea coletăriei prin EC să se facă după un orar stabilit cu fiecare întreprindere în parte, în funcție de volumul de lucru al acestora. Orarul stabilit va preciza intervalul de 2—3 ore în care se va camiona coletăria întreprinderii respective, oricînd în orele de program al magaziei.

Prin fixarea programului orar de distribuire a coletăriei la sediul destinatarilor, aceștia vor putea să se organizeze mai bine, luînd măsurile necesare pentru primirea mărfurilor.

Acest mod de lucru atrage o răspundere îndeajuns de mare pentru calea ferată — aceea de a respecta orarul de camionare a coletăriei — dar va crea avantaje apreciabile atît pentru întreprindere cît și pentru calea ferată.

Întreprinderile, cunoscînd precis intervalul de timp cînd se face manipularea coletăriei, s-ar putea organiza mai bine pentru acest interval. Ele n-ar mai sta la dispoziția căii ferate decît 2—3 ore pe zi pentru transporturile respective.

MANIPULAREA COLETĂRIEI ȘI INTRODUCEREA RITMICĂ A VAGOANELOR LA DESCĂRCARE

Înzestrarea cu instalațiile și utilajele necesare la depozitele întreprinderilor influențează în mod hotărîtor asupra condițiilor și duratei de manipulare a coletăriei.

În general, întreprinderile beneficiare de transport nu s-au preocupat suficient de repartizarea fondurilor de investiții necesare pentru crearea condițiilor optime de lucru la manipularea mărfurilor în interiorul lor.

Faptul că această activitate a fost preluată de formații din afara întreprinderilor a determinat, probabil, conducerile întreprinderilor să considere că aceste lucrări nu mai constituie obligații ale lor, mai ales că lipseau și reglementări instrucționale, deși prin contracte se prevedea efectuarea amenajărilor necesare.

Organele căii ferate n-au urmărit respectarea clauzelor contractuale respective, tratîndu-le cu ușurință, astfel încît an de an situația a rămas aceeași.

Majoritatea întreprinderilor nu au drumuri de acces corespunzătoare, piețe amenajate pentru manipularea vehiculelor, rampe pentru încărcarea-descărcarea containerelor etc.

Îmbunătățirea situației trebuie să fie rezultatul unei acțiuni comune și hotărîte și anume: atît pe plan local, cît și mai ales pe plan central, să se insiste pentru a se crea condiții de lucru cel puțin la nivelul cerințelor actuale, iar organele de cale ferată să facă uz de prevederile contractuale și să nu transporte mărfurile la întreprinderile neorganizate.

Pentru ca propunerile făcute să aibă o eficiență economică certă, trebuie ca la magaziile de mărfuri C.F.R.:

— vagoanele colective să fie introduse la magazie la timp și cu respectarea capacității fronturilor;

— majoritatea vagoanelor să fie introduse la descărcare în timpul zilei, deși manevrele de punere a vagoanelor complete la punctele de încărcare-descărcare sînt mai rare noaptea;

— la intrarea în tura de serviciu, cînd, în mod permanent, există un număr important de vagoane pentru descărcare, ele să fie puse la descărcare, astfel ca echipele de muncitori să poată începe imediat lucrul;

— fronturile magaziei să fie manevrate în mod rațional, la intervale convenabile și dinainte stabilite, astfel ca vagoanele să nu fie puse la descărcare în salturi;

— introducerea vagoanelor colective la descărcare să se facă ținînd seamă de vechime.

Modul necorespunzător arătat în care sînt deservite fronturile magaziei conduce la inconveniente importante în activitatea de manipularea coletăriei, ca de exemplu:

— întîrzieri în executarea contractului de transport;

— solicitarea mărită a oamenilor în timpul nopții, cînd capacitatea lor de lucru este mai mică;

— suprasolicitarea oamenilor în unele intervale de timp (ceea ce, printre altele, conduce la săvîrșirea de nereguli comerciale) și lipsa de lucru în alte intervale;

— sporirea timpului de încărcare-descărcare a vagoanelor colective prin mărirea distanței de manipulare, întrucît vagoanele se introduc aranjate necorespunzător compartimentării și în grupe mari.

Pentru exemplificare s-a analizat o zi din activitatea magaziei Iași cu o activitate medie reprezentată în mod grafic în figura 1.

Din analiză a rezultat că:

— la orele cînd turele se schimbă (19 și 7) erau la descărcare un vagon și respectiv nici un vagon, deși în stație se găseau pentru descărcare 24, respectiv 28 de vagoane;

— în primele 6 ore (19—2) descărcîndu-se un vagon, s-a produs un număr de 135 ore oameni-

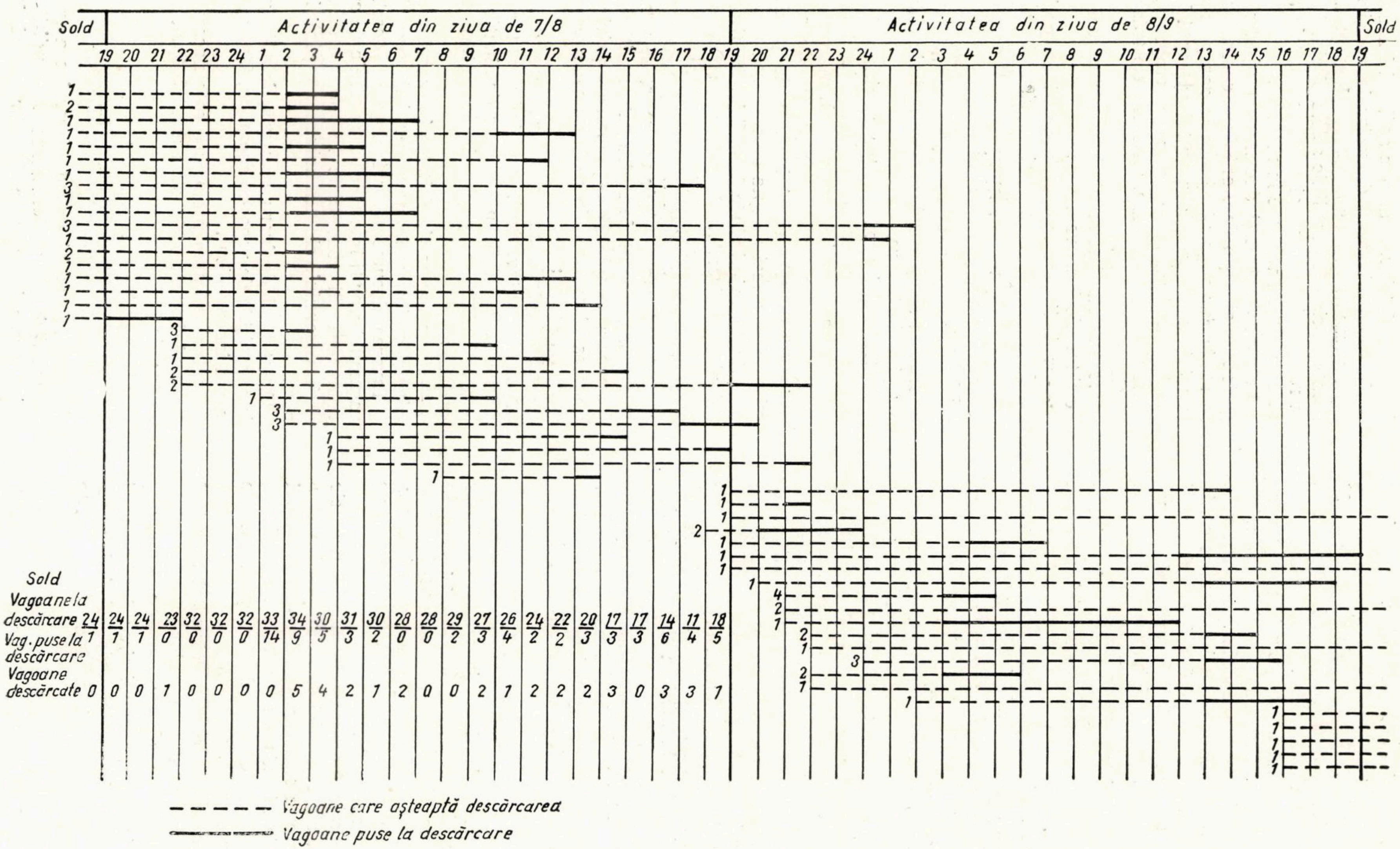


Fig. 1. Graficul activităţii de refacere şi descărcare a vagoanelor colective la magazia Iaşi, pe o perioadă de 48 ore

așteptare, la 5 echipe compuse din 5 magazineri și 20 de lucrători;

— în intervalul 7—9, deși existau în stație 28 de vagoane, nici unul nu se găsea la descărcare, producîndu-se o pierdere de 50 oameni-oră.

Dacă n-ar fi existat aceste goluri în asigurarea activității continue a magaziei, soldul la sfîrșitul zilei s-ar fi diminuat de la 18 la 3 vagoane (din observarea desfășurării lucrului a rezultat că, în medie, la magazia de mărfuri Iași, la refacere și sosire pentru loco, o echipă manipulează un vagon în 2,5 ore). În același timp, descărcările ar fi sporit de la 34 la 49 de vagoane.

Calculul expus mai sus s-a axat numai pe intervalele de timp în care n-a existat nici un vagon la descărcare.

În realitate, pierderile sînt mult mai mari, întrucît nu s-a luat în calcul pierderea de oameni-ore provocată de nemanevrarea la rampa magaziei a unui număr de vagoane corespunzător forțelor de muncă existente.

De asemenea, calculul nu a prins economia ce s-ar fi putut realiza dacă se coordona planul de manevrare a vagoanelor colective de la fronturile magaziei de către magazinerul șef tură și impiegatul de mișcare exterior, în sensul ca vagoanele să nu fie introduse la magazie așa cum au rezultat din descompunerea trenurilor, ci aranjate în ordinea determinată de compartimentele de la sosire și de specializarea lor.

Este de la sine înțeles că această necoordonare a condus la sporirea distanței de manipulare a coletelor și implicit la mărirea timpului de descărcare a unui vagon, operație care, în calculul prezentat, a fost inclusă în termenul de 2,5 ore.

Realizarea ritmicității introducerii vagoanelor colective la fronturile magaziei ar îmbunătăți în mod simțitor deservirea traficului de coletărie.

CIRCUITUL DOCUMENTELOR ÎNSOȚITOARE

Scurtarea perioadei de staționare a expedițiilor de coletărie din momentul în care au sosit în stație pînă ce sînt eliberate depinde în bună parte și de circuitul documentelor ce le însoțesc, determinat de necesitățile de exploatare și de cele financiar-contabile.

Între diferitele faze parcurse de documentele de transport ale coletăriei sosite în stații și operațiile pe care le suferă vagonul colectiv și apoi marfa trebuie să existe o perfectă sincronizare, pentru a se evita pierderile de timp provocate de așteptările reciproce.

În fig. 2 se poate observa circuitul actual și circuitul propus al documentelor.

Considerăm că, prin prizma reglementărilor din *Instrucția 153 pentru primirea, încărcarea și eliberarea mărfurilor*, cronologia diferitelor operații prin care trece scrisoarea de trăsură este necesară.

Vom insista numai asupra unui singur moment din parcursul documentelor de transport, la eliberarea coletelor, și anume acela al înaintării lor de la compartimentul de sosire la rediție.

În prezent, așa cum este reglementat, documentele primesc poziții de sosire și sînt înaintate la rediție și casă numai după ce coletele au fost descărcate din vagoane în magazie.

În consecință, deși documentul ajunge la magazie în mai puțin de o oră de la sosirea trenului în stație, iar vagonul ajunge la rampa magaziei în minimum 3 ore, documentul așteaptă la compartimentul sosire descărcarea vagonului. În acest timp de așteptare, scrisorile de trăsură pot să fie redițíonate.

Practicarea sistemului de lucru actual atrage următoarele inconveniente:

— casierii sînt supraaglomerați în perioadele de după descărcarea unei reprize de vagoane, iar în perioada de inactivitate la fronturile magaziei sînt puțin solicitați;

— mărfurile trebuie necondiționat descărcate în magazie, putînd fi camionate numai după efectuarea redițiónării, ceea ce întîrzie eliberarea lor pînă la 24 ore.

Pentru eliminarea acestor neajunsuri propunem ca, după sosirea scrisorii de trăsură la magazie (compartimentul sosire), magazinerul de serviciu să înscrie imediat poziția de sosire în scrisorile de trăsură și în lista de predare-primire (fără a mai aștepta descărcarea vagoanelor colective), înaintîndu-le la rediție. În timpul poziționării scrisorilor de trăsură, șeful de tură întocmește avizarea pentru manevră.

În felul acesta, cînd vagonul ajunge la frontul magaziei, documentul de transport se poate afla la compartimentul de sosire gata redițíonat.

Punerea în aplicare a propunerii privind poziționarea și taxarea de mai sus va avea urmări pozitive. Astfel:

— descărcările se vor putea face direct din vagon în autovehicul, scurtîndu-se timpul de staționare a mărfii în stația de destinație și descongestionîndu-se spațiile de depozitare ale magaziilor;

— se va obține ritmicitatea în lucrul redițíonarilor și casierilor în cursul turei de serviciu.

Taxarea documentelor înainte de descărcarea vagonului n-ar fi împiedicată cu nimic de apariția unor nereguli comerciale în momentul descărcării vagonului, ele tratîndu-se ca pînă în prezent.

Acest mod de lucru este practicat în prezent la expedițiile de vagoane complete, fără să atragă vreun inconvenient.

Pentru aplicarea propunerii este necesar ca să fie modificat în acest sens art. 47 (pct. 10) din Instrucția 153.

CONCENTRAREA TRAFICULUI DE COLETĂRIE ÎNTR-O SINGURĂ STAȚIE

Pentru ca activitatea de deservire a traficului de coletărie să se desfășoare în condiții economice avantajoase, este necesar ca cheltuielile

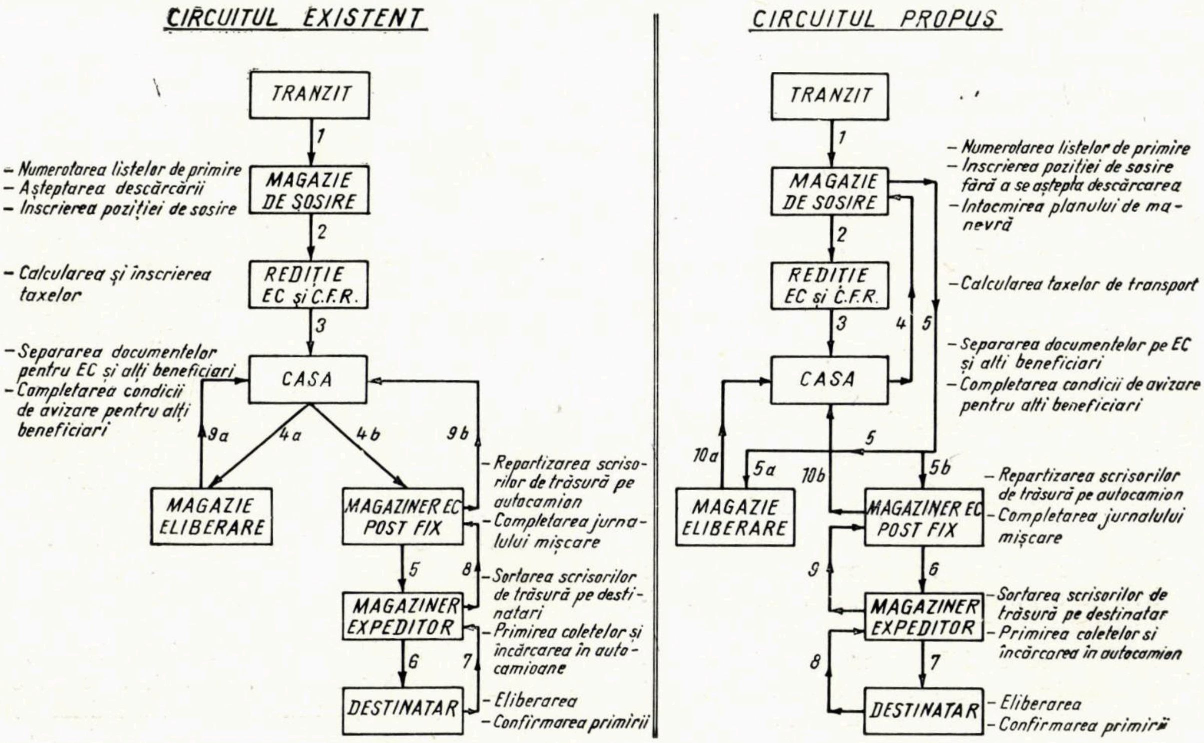

CIRCUITUL EXISTENT
TRANZIT
1
MAGAZIE DE SOSIRE
– Numerotarea listelor de primire
– Așteptarea descărcării
– Inscrierea poziției de sosire
2
REDIȚIE EC și C.F.R.
– Calcularea și înscrierea taxelor
3
CASA
– Separarea documentelor pentru EC și alți beneficiari
– Completarea condicii de avizare pentru alți beneficiari
9a
4a
4b
9b
MAGAZIE ELIBERARE
MAGAZINER EC POST FIX
– Repartizarea scrisorilor de trăsură pe autocamion
– Completarea jurnalului mișcare
5
8
MAGAZINER EXPEDITOR
– Sortarea scrisorilor de trăsură pe destinatari
– Primirea coletelor și încărcarea în autocamioane
6
7
DESTINATAR
– Eliberarea
– Confirmarea primirii
CIRCUITUL PROPUS
TRANZIT
1
MAGAZIE DE SOSIRE
– Numerotarea listelor de primire
– Inscrierea poziției de sosire fără a se aștepta descărcarea
– Intocmirea planului de manevră
2
REDITIE EC și C.F.R.
– Calcularea taxelor de transport
3
4
5
CASA
– Separarea documentelor pe EC și alti beneficiari
– Completarea condicii de avizare pentru alti beneficiari
5
10a
5a
10b
5b
MAGAZIE ELIBERARE
MAGAZINER EC POST FIX
– Repartizarea scrisorilor de trăsură pe autocamion
– Completarea jurnalului mișcare
9
6
MAGAZINER EXPEDITOR
– Sortarea scrisorilor de trăsură pe destinatar
– Primirea coletelor si încărcarea în autocamion
8
7
DESTINATAR
– Eliberarea
– Confirmarea primirii

Fig. 2. *Comparație între noul circuit propus al scrisorilor de trăsură și circuitul existent*

generate de prestațiile ce se execută la fiecare unitate să fie justificate de volumul activității.

Ca în orice ramură de activitate, și în domeniul coletăriei, concentrarea prestațiilor creează premise de rentabilitate, dînd posibilitate unei mai bune organizări și utilizări a mijloacelor și forțelor de muncă.

De aceea în localitățile deservite de mai multe stații de cale ferată este indicat ca activitatea legată de traficul de coletărie să se facă printr-o singură stație judicios aleasă, cu posibilități de acces din localitatea respectivă și de manevrare a vagoanelor colective. În felul acesta se pot construi magazii mari, dotate cu utilaj modern și se evită dispersarea personalului.

Această linie a fost urmată de Direcția regională Iași în orașele Iași și Suceava, care, deși deservite de cîte trei stații de cale ferată, au deschisă numai o stație pentru traficul de coletărie.

CONCLUZII

În elaborarea temei „Îmbunătățirea tehnologiei de prelucrare a mărfurilor de coletărie sosire", pornind de la analizarea principalelor deficiențe pe care le prezintă actualul mod de lucru, am considerat oportun să facem unele propuneri care, după părerea noastră, ar putea soluționa aceste neajunsuri.

Aceste propuneri privesc următoarele probleme:

— construirea de magazii moderne și dotarea acestora cu mijloace mecanice de manipulare corespunzătoare;

— programarea lucrului de eliberare a coletelor;

— preavizarea eliberării containerelor;

— descărcarea coletelor din vagon direct în autocamion;

— încărcarea coletăriei în autocamioane în timpul nopții;

— elaborarea de programe orare de distribuire a coletăriei la sediul întreprinderilor destinatare;

— organizarea manipulării coletăriei;

— introducerea ritmică a vagoanelor la fronturile de descărcare ale magaziilor;

— îmbunătățirea circuitului documentelor însoțitoare;

— concentrarea traficului de coletărie într-o singură stație, în localitățile în care există mai multe stații de cale ferată.

Propunerile privind problemele arătate au fost făcute în formă succintă, mai mult ca principii. Prin reglementări de amănunt și prin modificările corespunzătoare aduse instrucțiilor comerciale, aceste principii vor putea fi aplicate practic, aducîndu-se astfel o contribuție la îmbunătățirea deservirii traficului de coletărie în faza eliberării coletelor sosite.

Iluminarea noilor vagoane de călători

de Ing. **Ion PREDATU**
din Recepția C.F.R.-L.D.E. București

Ing. **Elena PREDATU**
din Recepția C.F.R. Vagoane București

Iluminarea vagoanelor de călători s-a făcut la început cu baterii de acumulatoare, care — datorită dependenței de instalațiile de încărcare a acestora și de scăderea luminozității, în funcție de descărcarea acumulatoarelor — nu erau utilizate singure.

Iluminatul cu turbogeneratoare montate pe locomotivă nu a putut fi extins, din cauza neuniformității tensiunii.

A dat rezultate satisfăcătoare soluția combinării instalației cu baterii de acumulatoare și generatoare electrice antrenate de osia vagonului.

Avantajele acestei soluții sînt: compunerea ușoară a trenului; funcționarea sigură și automată a instalației, asigurarea iluminării vagonului și după descompunere sau accidente; independența față de locomotivă și de instalațiile fixe de încărcare a bateriilor.

Principalele dezavantaje sînt cheltuielile de instalare și întreținere mai mari și deranjamentele la transmisia generatorului.

ILUMINATUL CU LĂMPI INCANDESCENTE ȘI CU LĂMPI FLUORESCENTE

Instalațiile electrice de iluminat individual al vagoanelor sînt de două feluri:

— *instalații de curent continuu cu lămpi incandescente,* care se compun din generatorul electric, transmisia generatorului; bateria de acumulatoare; regulatorul de tensiune; circuitele de curent continuu de 24 V, consumatoarele de curent (lămpile) și dispozitivele de conectare;

— *instalații de curent alternativ cu lămpi fluorescente,* la care apar în plus dispozitivele de transformare a curentului alternativ în curent continuu și invers (redresoare și convertizoare), circuitele de curent alternativ de 220/380 V, consumatoarele de curent și dispozitivele de conectare.

Conform fișei U.I.C. 550 VE din 1.I.1956, vagoanele de călători trebuie să dispună de o luminozitate de 80 lucși la înălțimea de 80 cm de la podea și la distanța de 60 cm de la perete, precum și un grad de uniformitate1) de 1 : 1,5.

Iluminatul electric cu becuri incandescente dă o luminozitate de numai 30...50 lucși, măsurată la 1 m de la podea, în mijlocul compartimentului, datorită randamentului său mic, pe cînd cel fluorescent dă o luminozitate de 100...150 lucși și un grad mai bun de uniformitate.

GENERATORUL ELECTRIC

Pînă în anul 1945 cele mai utilizate generatoare la vagoanele C.F.R. au fost cele de curent continuu (Dick), cu intensitatea maximă de 70 A și greutatea de 175 kg, acționate prin curea de către osia vagonului.

Chiar înainte de cel de al doilea război mondial s-a pus problema îmbunătățirii instalațiilor electrice de iluminat — corespunzător dezvoltării tehnicii — prin introducerea generatoarelor de tip ușor, cu turații peste 3 000 rot/min, față de cel mult 2 300 rot/min, cît aveau cele utilizate pînă atunci.

Totuși și aceste generatoare aveau turații relativ mici, ceea ce conducea la gabarite și greutăți mari, la puteri și randamente mici. Deși mai bune decît primele, erau încă nesatisfăcătoare.

Un generator, denumit sincron, de concepție nouă, care folosește în construcția sa elemente noi, moderne, în scopul asigurării unor puteri și randamente mari, cu gabarite și greutate mică, a fost realizat recent. Noile vagoane de călători C.F.R. sînt echipate cu acest tip de generator sincron, de curent alternativ trifazat (fig. 1), fabricat de Uzinele de mașini electrice din București.

Generatoarele sincrone de curent alternativ trifazat sînt mai ușoare, robuste în funcționare, mai ieftine și nu au nevoie de întreținere specială, datorită eliminării instalației de comutare, a colectorului și periilor, realizînd în același timp turații, puteri și randamente mărite, la gabarite și greutăți reduse.

Cea mai simplă construcție a generatorului sincron o constituie mașina cu poli rotitori, al cărei rotor este realizat cu poli aparenți, avînd funcția de inductor. Bobinajul trifazat se află în stator, iar rotorul poartă bobinajul de excitație. Curentul continuu necesar excitației este preluat de rotor prin două mici perii și inele colectoare.

---

1) Raportul dintre luminozitatea cea mai deschisă și cea mai închisă.

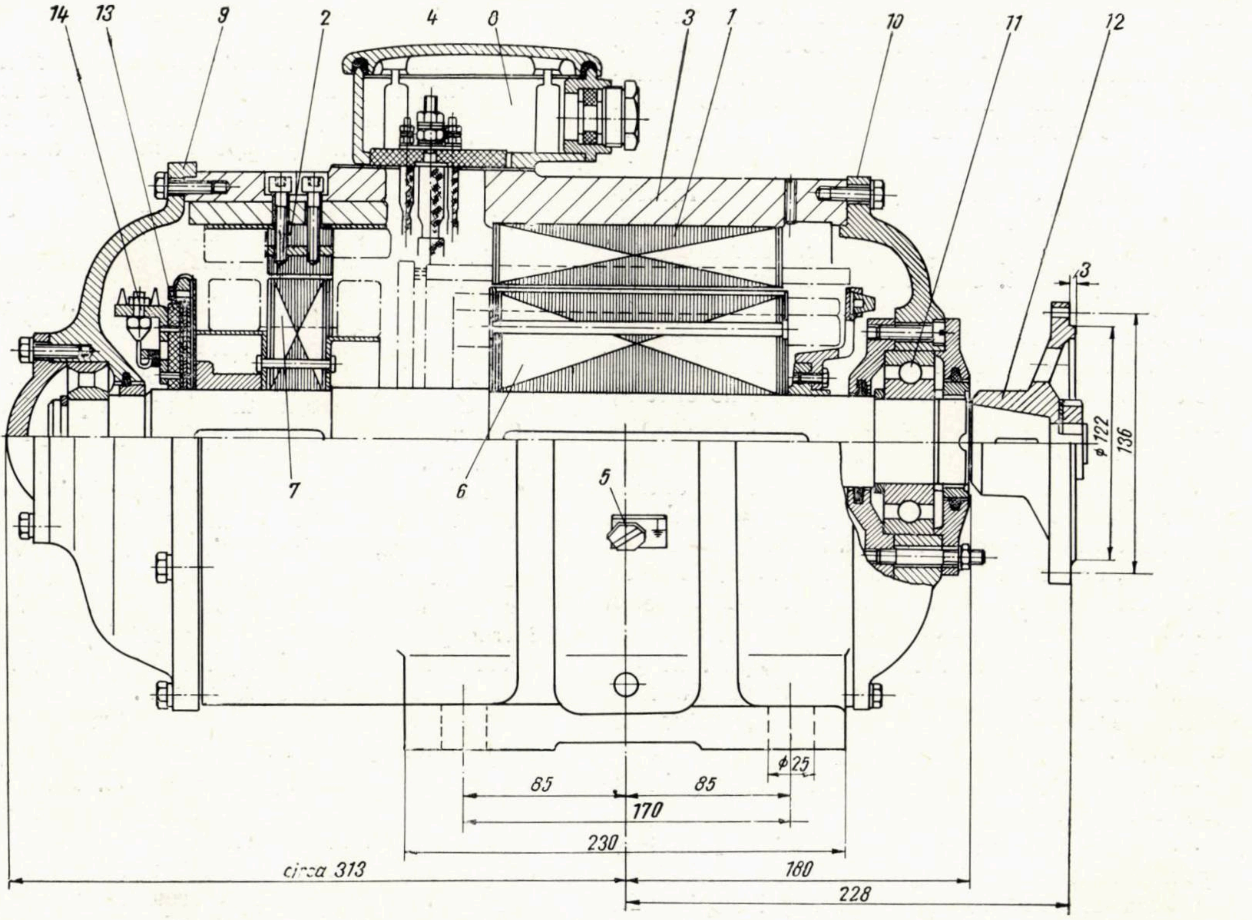


Fig. 1. *Generatorul de iluminat fluorescent al noilor vagoane de călători C.F.R.—G.I.F.V.*

1 — statorul generatorului (indusul) ; *2* — statorul excitatricei (inductor) ; *3* — carcasa comună a generatorului şi excitatricei ; *4* — placă de borne ; *5* — piesă de punere la pămînt ; *6* — rotorul generatorului (inductorul) cu poli aparenţi ; *7* — rotorul excitatricei (indusul) ; *8* — cutie de borne ; *9* — scut-suport ; *10* — scut de tracţiune ; *11* — rulment cu bile 309 EL ; *12* — flanşă de cuplaj cu şaibă elastică la transmisia roţii conice ; *13* — placă izolantă cu suport ; *14* — redresoare ; *15* — rulment cu role

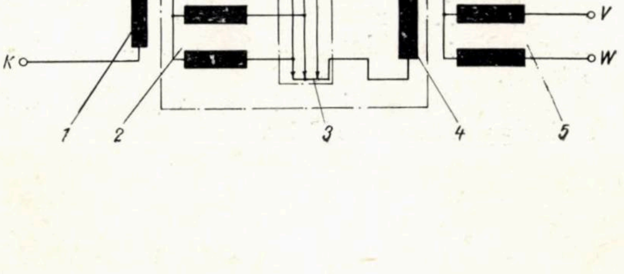
Printr-o astfel de construcţie simplă se obţine un randament sporit, cele mai mici gabarite şi greutăţi posibile. Dezavantajul maşinii cu inele colectoare şi perii de cărbune, este că necesită întreţinere la intervale regulate, datorită uzurii pieselor în mişcare şi frecare.

Acest dezavantaj poate fi evitat prin eliminarea inelelor şi a periilor, în cazul cînd curentul continuu necesar excitaţiei este produs de o excitatrice şi cînd acest curent este condus la rotorul maşinii prin intermediul unor redresoare de siliciu montate în rotor (fig. 1 şi 2), cu care se rotesc împreună. Din fig. 1 şi din schema echivalentă (fig. 2) se constată că, în noua concepţie generatorul sincron este o maşină compusă (generator şi excitatrice), realizată în aceeaşi carcasă şi pe acelaşi ax de rotaţie. Excitatricea are poli aparenţi montaţi pe stator (pe carcasă). Bornele sale (*I—K*. fig. 2) sînt alimentate cu curent continuu de excitaţie foarte mic, ceea ce are drept rezultat o putere de excitaţie foarte mică a regulatorului de tensiune (10...15% din puterea necesară pentru reglarea cîmpului principal al generatorului).

Curentul continuu de excitaţie de valoare redusă din statorul excitatricei (inductorul) produce un flux ce străbate indusul (rotorul) şi, prin cuplul de rotaţie al transmisiei elastice, ia naştere în indusul excitatricei o forţă electromotoare alternativă trifazată şi respectiv un curent, care sînt redresate de o punte dublă Graetz (formată din 6 diode de redresoare de siliciu), în curent continuu, cu care se alimentează induc-

Fig. 2. *Schema electrică interioară a generatorului trifazat fără inele colectoare (G.I.F.V.)*

1 — statorul excitatricei ; *2* — rotorul excitatricei ; *3* — redresoarele legate în punte Graetz (diode siliciu) ; *4* — rotorul generatorului şi *5* — statorul generatorului.



torul (rotorul) generatorului. Inductorul dă naștere unui flux (cîmp învîrtitor) ce induce în înfășurarea statorului (indusului) o forță electromotoare alternativă trifazată, pe care o debitează la bornele sale, la care este legat redresorul de putere.

Înfășurarea statorului (indusului) generatorului este executată în stea și adaptată la montajul redresoarelor de putere în punte, pentru curent alternativ trifazat. Curentul alternativ debitat de generator este redresat în curent continuu de către redresoarele cu Si de putere montate în punte, de unde pleacă spre utilizare la bateria de acumulatoare și la consumatoarele de curent, cu tensiunea constantă de 24 V și cu intensitatea de 160—210 A.

S-ar părea că diodele redresoarelor de siliciu ce se rotesc cu axul rotoric al generatorului pot constitui o sursă de defecțiuni. Acest lucru nu se întîmplă, deoarece celulele de siliciu sînt robuste și suportă accelerații fără a da naștere la defecte de ordin mecanic sau electric.

Realizarea practică a acestor noi tipuri de generatoare cu care se echipează vagoanele moderne de călători aduce după sine următoarele avantaje :

— randament și putere mare, respectiv gabarit și greutate redusă ;

— putere de excitație foarte mică, respectiv aparate de reglaj mici (regulatoare de tensiune pe bază de tranzistoare și fără nici o piesă în mișcare) ;

— turație foarte mare (4 300...5 000 rot/min) ;

— posibilitatea de a conecta generatorul la sarcini minime și maxime.

La construcția generatorului s-a ținut seama că el începe să debiteze cînd atinge turația de 600 rot/min, corespunzînd la o viteză a trenului de 25...30 km/h. La această viteză, curentul de aer de circa 8 m/s produce o răcire care face ca generatorul să fie prevăzut cu clasa *B/A* de izolație. Construcția este complet capsulată, spre a-i asigura o funcționare optimă în locurile și mediile prin care circulă vagonul, fiind montat în exterior.

Prin noua concepție după care a fost realizat, generatorul pentru iluminat fluorescent vagoane are următoarele caracteristici :

— Curentul continuu (după ieșirea din redresorul de putere trifazat) are tensiunea de 24—30 V, intensitatea de 210 A și puterea de 5—6,5 kW.

— Curentul alternativ trifazat (debitat la intrare în redresor) are tensiunea de 20,6—25,7 V, intensitatea de 160 A și puterea de 5,7—7,6 kW.

Turația minimă este de 600 rot/min iar cea maximă de 4 300 rot/min (în gol, la 24 V și 0 A, 600 rot/min ; nominală, la 24 V și 210 A, 800 rot/min).

Frecvența, în funcție de turație, este de 30—240 Hz, iar greutatea de 115 kg.

ACȚIONAREA GENERATORULUI

Transmisia cu curea. Din experiența anterioară a rezultat că cea mai bună acționare este aceea prin curele late și trapezoidale, fapt ce a determinat utilizarea aproape exclusivă a acestora.

Încercările îndelungate asupra transmisiei cu lanț și unele experiențe cu transmisii rigide nu au dat rezultate. Dezavantajul curelelor în general și al celor late în special este alunecarea pe timp umed și răcoros, în special iarna, precum și scoaterea din funcție a instalației cauzată de ruperea și pierderea curelei.

Încercările de utilizare a unor dispozitive adecvate de tensionare a curelei nu au putut elimina alunecarea și prin aceasta distrugerea prematură a curelei.

În cazul acestor defectări, instalația de iluminat este alimentată numai din bateria de acumulatoare, care, la rîndul ei, nemaiputînd fi încărcată, iluminatul va înceta. La vagoanele noi, prevăzute cu instalație electrică de încălzire, s-ar întrerupe și funcționarea acesteia, deoarece la acestea comenzile ei depind de instalația de alimentare cu curent a vagonului.

În plus, acționarea cu curea transmite puteri mici, numai pînă la 2,5 kW.

Transmisia cu angrenaje conice. Începînd din 1952 au fost reluate încercările de a utiliza transmisiile rigide. Prin introducerea în anul 1954 a roților conice, care au dat rezultate satisfăcătoare, se permite transmiterea unor puteri mari la turații sporite. Generatorul este acționat de o osie a boghiului, prin intermediul unei cuple elastice și al unui angrenaj cu roți conice (pinion) fixat pe carcasa lagărului osiei, care transmite mișcarea de rotație de la osie la generator.

Construcția angrenajului cu roți conice speciale, tip Klingerberg, are un raport ridicător de 1 : 4,78. Axele pinionului și ale roții dințate conice de antrenare sînt montate în lagăre cu bucșe, avînd la partea interioară labirinte, iar la partea de ieșire a axelor, garnituri radiale pentru evitarea pierderilor de ulei. Cuplarea mecanică a angrenajului cu capul osiei este realizată printr-un cuplaj elastic și un dispozitiv robust de pană. Transmiterea forței de la angrenaj la generator se face printr-un ax tubular articulat elastic cu șaibe de cauciuc, care nu sînt supuse nici unei uzuri de frecare și deci nu necesită nici o întreținere sau ungere.

Transmisia elastică cu roți conice are avantajul micșorării zgomotului în funcționare, precum și măririi rezistenței la șoc a dinților.

Acest tip de mecanism este asimilat în țară de Întreprinderea mecanică fină Mija-Ploiești și utilizat la noile vagoane de călători C.F.R.

Tendința de simplificare a mecanismelor de transmisie directă a generatoarelor electrice de iluminat pentru vagoane a condus la realizarea unor construcții în care au fost eliminate arborele de transmisie articulat și pinionul conic

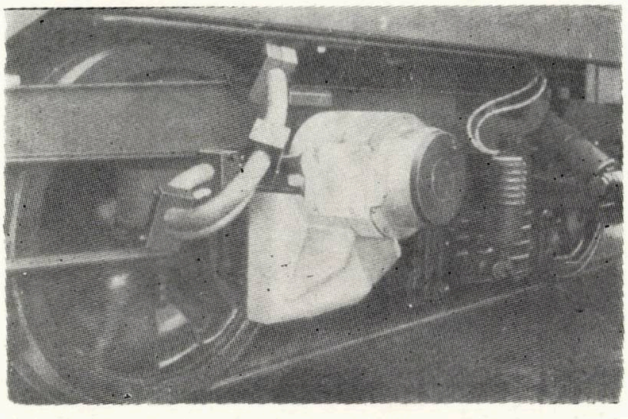


Fig. 3. *Transmisia directă cu roată frontală de angrenare*

(fig. 3). Acest sistem acționează direct un generator electric de curent alternativ trifazat, fără inele colectoare, cuplat prin intermediul unui mecanism de acționare cu roată frontală coaxială la carcasa lagărului osiei. Această acționare asigură cea mai simplă transmisie de putere, la randamentul optim.

Dependența turației generatorului de viteza trenului este reprezentată în diagrame, pentru diferitele posibilități de transmisie.

Pentru viteze ale trenului cuprinse între 0 și 140 km/h în diagrame sînt redate turațiile generatoarelor în funcție de diferite transmisii (cu curea, cu roți conice etc.). La transmisia cu curea, mărirea turației se obține prin modificarea diametrului roților de curea (opt rapoarte de transmisie diferite de la 1 : 10 pînă la 1 : 25), iar pentru cele cu roți conice prin modificarea roții conice (două rapoarte de transmisie, 1 : 3,1 și 1 : 2,86, pentru administrațiile străine de calea ferată). Raportul de transmisie al mecanismului de acționare utilizat la noile vagoane C.F.R. este de 1 : 4,78.

BATERIA DE ACUMULATOARE

Căile ferate din Europa folosesc două tipuri de baterii pentru iluminatul vagoanelor, acide (cu Pb) și alcaline (cu Ni-Cd sau Fe-Ni).

La unele căi ferate există părerea că bateriile cu plumb, deși au un randament mai bun, trebuie să fie înlocuite cu cele de Ni-Cd, mai robuste în exploatare.

La noile vagoane C.F.R. se folosesc baterii acide cu plumb, sub o nouă formă constructivă, care prezintă un randament mai bun și întreținere redusă. Ele sînt mai ieftine decît cele alcaline de Ni-Cd sau Fe-Ni, care mai prezintă în plus dezavantajul căderii rapide a tensiunii de descărcare.

Acest nou tip de baterii, cu plăci de plumb blindate, antitrepidante, s-a impus atît față de primele baterii (acide) cît și față de bateriile alcaline.

Bateria de acumulatoare utilizată la noile vagoane de călători C.F.R. este de tipul 7 PzS 315 (simbol 7 PAS 220) și se compune din 12 elemente montate în 6 cutii, sub vagon. Ea are tensiunea nominală de 24 V, iar capacitatea (la o descărcare de 5 ore) de 315 Ah. Nivelul nominal al electrolitului deasupra plăcilor este de 20 mm, iar densitatea de 1,24 + 0,01 kg/l la 30 °C. Factorul de încărcare raportat la curentul debitat este de aproximativ 1 : 2.

REGULATORUL DE TENSIUNE

Regulatorul de tensiune reprezintă creierul întregii instalații de alimentare cu curent și iluminat. El are rolul principal de a regla excitația generatorului pentru a asigura :

— menținerea curentului de încărcare la o valoare corespunzătoare stării de încărcare a bateriei ;

— menținerea tensiunii constante a generatorului indiferent de sarcină și de turație (viteza trenului) ;

— conectarea automată a generatorului la tensiuni superioare și deconectarea la cele inferioare ale bateriei.

Începînd cu anul 1926 a fost folosit la C.F.R. pentru reglajul tensiunii, regulatorul cu mercur Dick bine cunoscut personalului C.F.R., fiind descris în instrucția de iluminat a vechilor vagoane de călători C.F.R. Au mai fost utilizate, într-o perioadă scurtă în deceniul trecut, regulatoarele electromagnetice tip GEZ și tip Flamura roșie Arad, care însă au fost repede abandonate.

Regulatorul de tensiune cu tranzistoare, conceput după cele mai recente descoperiri ale tehnicii moderne, cu care sînt echipate instalațiile electrice de alimentare cu curent și iluminat ale noilor vagoane de călători C.F.R. a fost asimilat în fabricație de uzina „Electrotehnica" București.

Acest regulator s-a dezvoltat în special la noile instalații electrice pentru generatoarele de curent trifazat fără inele colectoare care alimentează instalațiile de curent continuu compuse din bateria de acumulatoare și consumatoarele de curent, prin intermediul unor redresoare de siliciu.

În schema electrică de principiu (fig. 4), regulatorul de tensiune cu tranzistoare este reprezentat împreună cu celelalte părți ale instalației de alimentare cu curent și de iluminat vagoane.

Generatorul electric *1* debitează, chiar la o viteză de circulație mică a vagonului, o tensiune remanentă care este condusă la redresorul *3* prin transformatorul *2*. Tensiunea cedată redresorului *3* este aplicată prin rezistențele *4* la emiterul și baza tranzistorului 5. Prin acesta și prin rezistențele *6* și *7* poate trece curent și concomitent ajunge tensiune la emiterul tranzistorului *8*. Astfel intră în acțiune și tranzistorul *8*, care declanșează excitația *9* a generatorului.

Tensiunea generatorului începe să crească și este redresată de redresorul *Si* în scopul încăr-

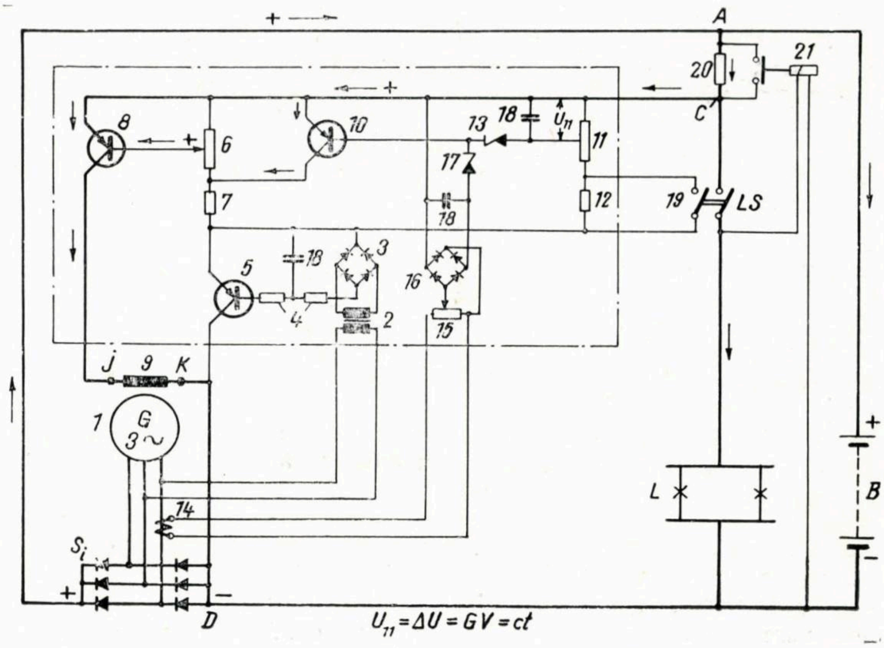


Fig. 4. *Schema electrică de principiu a regulatorului de tensiune cu tranzistoare*

1 — generator electric ; *2* — transformator ; *3* și *16* — punți redresoare ; *5*, *8* și *10* — tranzistoare ; *4*, *6*, *7*, *11*, *12*, *15* și *20* — rezistențe ; *13* și *17* — diode Zener ; *18* — condensatoare ; *19* — contactul întrerupătorului *LS* ; *14* — transformator de curent ; *Si* — redresor de putere ; *21* — releu ; *9* — înfășurarea de excitație a generatorului ; *L* — lămpi ; *B* — baterie de acumulatoare

cării bateriei de acumulatoare. Cînd tensiunea generatorului a atins valoarea de 29 V și tinde s-o depășească, tranzistorul *10*, prin sesizorul său începe să acționeze (regleze).

Între punctele $+C$ și $-D$ se află un divizor de tensiune format din rezistențele *11* și *12* și tranzistorul *5*. La rezistența *11* se capătă o tensiune parțială, care este condusă prin dioda Zener *13* la baza tranzistorului *10*.

Dacă tensiunea parțială U_{11} depășește tensiunea critică a diodei Zener *13*, conductibilitatea tranzistorului *10* crește, iar tensiunea la bornele rezistenței *6* și prin aceasta la emiterul și baza tranzistorului *8* scade.

Astfel, curentul de excitație se micșorează pînă se restabilește valoarea nominală a tensiunii debitate de generator. Cînd tensiunea debitată de generator tinde să scadă sub valoarea ei nominală, procesul de reglare are loc în sens invers.

Pentru ca în cazul bateriei de acumulatoare descărcate să se evite o supraîncărcare a generatorului, regulatorul dispune de o limitare de curent. Transformatorul de curent *14* debitează la dioda Zener *17*, prin divizorul de tensiune *15* și redresorul *16*, o tensiune proporțională cu curentul pe fază. Divizorul de tensiune *15* se reglează astfel încît la atingerea valorii nominale a curentului generatorului să se obțină exact tensiunea critică a diodei Zener *17*.

Deci, dacă generatorul depășește curentul său nominal, limitarea de curent împreună cu dioda *17* întrerupe reglarea de tensiune împreună cu dioda Zener *13*, adică reglarea de tensiune se transformă în reglare de curent.

Reglajul tensiunii de iluminat. Dacă consumatoarele de curent conectate suportă o tensiune de 29 V nu este necesară efectuarea unui reglaj al tensiunii de iluminat. Dacă această tensiune nu trebuie să depășească 25—26 V, trebuie prevăzut fie un regulator special al tensiunii de iluminat, fie (fig. 4) o cădere de tensiune între punctele $+C$ și $-D$.

Atît timp cît întrerupătorul de lumină *LS* nu este încă conectat, tensiunea în punctul *C* este egală cu cea din punctul *A*. Deci, reglarea tensiunii corespunzător caracteristicii *I—U* are loc la 29 V. La închiderea întrerupătorului *LS*, contactul *19* șuntează rezistența *12* și micșorează astfel tensiunea de reglare a generatorului la 26 V.

Releul *21* conectat la tensiunea de iluminat acționează și scurtcircuitează rezintența *20*, a cărei cădere de tensiune este de 3 V, astfel că în punctul *A* se stabilește din nou tensiunea de 29 V, în timp ce în punctul *C* este de 26 V.

La deconectarea parțială a consumatoarelor de curent, tensiunea maximă este mai mică, corespunzător căderii mici de tensiune din rezistența *20*.

Caracteristica de încărcare *I—U* se menține, adică și în acest caz bateria de acumulatoare descărcată se încarcă cu curentul maxim posibil. În timpul funcționării bateriei, releul *21* nu acționează, datorită tensiunii mari și deci rezistența *20* este șuntată.

Avantajele acestui sistem de reglare sînt următoarele :

— bateriile se încarcă repede, datorită caracteristicii *I—U* eficace chiar la trasee scurte ;

— după descărcare, bateria este încărcată cu curentul maxim admisibil, iar după încărcare curentul revine la valoarea remanentă de încărcare foarte mică ;

— se împiedică chiar o eventuală supraîncărcare a generatorului de scurt timp ;

— turația de mers în gol și la sarcină nominală a generatorului nu este influențată de conectarea regulatorului ;

— tensiunea de iluminat este practic constantă și independentă de numărul consumatoarelor conectate, iar tensiunea maximă din timpul nopții este proporțională cu curentul consumatoarelor, adică la un consum ridicat are loc o încărcare rapidă a bateriei ;

— precizia de reglaj este deosebit de mare, atît în domeniul de tensiune cît și în cel de curent ;

— regulatorul de tensiune cu tranzistoare neavînd piese în mișcare, nu este influențat de praf, șocuri sau variații de temperatură ;

— chiar în timpul zilei, cînd consumatoarele nu sînt conectate, bateria se poate încărca, dacă are posibilitatea de a prelua curent.

DISPOZITIVELE DE REDRESARE ȘI TRANSFORMARE

Tensiunea alternativă trifazată a generatorului este redresată în curent și tensiune continuă prin intermediul redresoarelor și trimisă la bateria de acumulatoare.

Lămpile electrice fluorescente folosite la iluminatul noilor vagoane necesită o tensiune alternativă de 220/380 V, care trebuie obținută prin convertirea tensiunii de 24 V curent continuu, luată din bateria de acumulatoare.

La instalațiile vechi, pentru redresarea curentului alternativ s-au utilizat organele generatoarelor de curent continuu (colectoarele).

Pentru redresarea curentului alternativ trifazat în instalațiile de iluminat de pe vagoane s-au folosit redresoare cu catod incandescent. Prin apariția redresorului cu seleniu, tubul cu catod incandescent, expus continu deranjamentelor, a dispărut. Acest nou tip de redresor, numit uscat, este robust în funcționare, însă necesită un spațiu mare, iar temperatura ambiantă îi limitează posibilitatea de utilizare.

În ultimul timp, prin perfecționarea redresorului cu siliciu, acesta s-a impus și a fost adoptat la noile construcții ale instalațiilor de alimentare cu curent pentru iluminatul vagoanelor, datorită avantajelor superioare pe care le are (gabarite și greutate foarte mică, randament și durată de funcționare mare, insensibilitate la variațiile de temperatură etc.), precum și faptului că elimină releul de curent de întoarcere, indispensabil instalațiilor de curent continuu.

O altă proprietate a redresorului cu silicu este aceea că cedează ușor căldura prin convenție, neavînd astfel nevoie de o ventilație specială. Datorită acestor proprietăți, redresorul cu siliciu poate fi montat în vagon sau sub vagon, într-o cutie de protecție contra loviturilor.

Pentru transformarea curentului continuu de 24 V de la baterie, în curent alternativ de 220/380 V, impus de iluminatul fluorescent, au fost utilizate convertizoare și invertoare, la început dinamice iar în ultimul timp statice, pe bază de tranzistoare.

Primele vagoane de călători experimentale au fost dotate cu convertizor cu colector și inele. Curentul continuu de la colector era preluat de patru inele colectoare, sub forma dublă de curent alternativ monofazat de 16 V. Tensiunea alternativă (150 Hz) de 2 × 16 V este ridicată prin intermediul a două transformatoare la valoarea de utilizare de 220 V, aplicată la lămpile fluorescente.

Turboonduloarele cu mercur funcționează în principiu ca un invertor cu contacte oscilante. Procesul de conectare nu are loc însă prin intermediul contactelor, ci al unui jet de mercur centrifugal, care în timpul rotirii într-un gaz de protecție neutru atinge segmentele de contact dispuse radial.

CONVERTIZORUL STATIC TRANZISTORIZAT

La noile vagoane de călători C.F.R., transformarea curentului continuu de 24 V, de la bateria de acumulatoare în curent alternativ de 220/380 V necesar alimentării corpurilor de iluminat cu tuburi fluorescente se realizează prin cîte un convertizor cu tranzistoare de fiecare tub, cu puterea de 40 W, respectiv 20 W. Aceste convertizoare nu au piese în mișcare care în timpul funcționării să conducă la uzuri sau defecțiuni, au gabarite reduse, astfel că pot fi montate în corpul de iluminat.

Curentul continuu de 24 V de la baterie, cu care se alimentează bornele plus și minus ale convertizorului tranzistorizat (fig. 5), este transformat în curent alternativ cu ajutorul tranzistoarelor T_1 și T_2, conectate la înfășurările W_1 și W_2 și la cele de comandă W'_1 și W'_2.

Transformatorul Tr din schema electrică (fig. 6) este de tipul cu cîmp de dispersie. Prin intermediul unei diode D montate în circuitul de alimentare, tranzistoarele sînt protejate contra inversării polarității.

Pe partea secundară sînt două înfășurări de W_3 *și* W_5, înfășurarea principală W_4 pentru tensiunea tuburilor, precum și înfășurarea W_6 care,

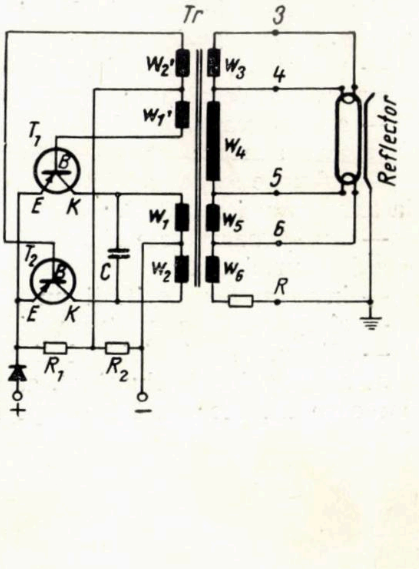


Fig. 5 Schema electrică a convertizorului cu tranzistoare

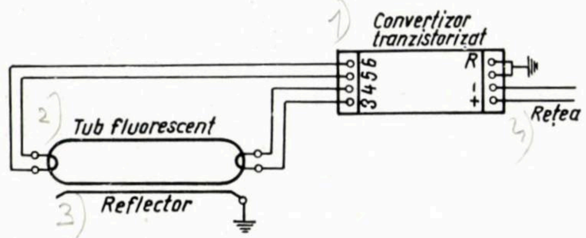

1)
Convertizor tranzistorizat
3 4 5 6
R
Rețea
2)
Tub fluorescent
3)
Reflector

Fig. 6. *Schema de conexiuni a convertizorului cu tranzistoare*

printr-o tensiune superioară (380 V), ajută la aprinderea tuburilor.

Înfășurările W_3 și W_5 preîncălzesc electrozii tuburilor. După obținerea temperaturilor necesare se realizează aprinderea, datorită tensiunii dintre electrozi și reflector, dată de înfășurarea W_6.

Curentul care trece prin tub și prin partea secundară anulează tensiunile secundare prin efectul de dispersiune.

Înfășurarea principală rămîne sub tensiunea de funcționare a tuburilor (circa 1/2 — 1/3 din tensiunea în gol), iar cea de încălzire din înfășurările W_3 și W_5 se reduce la o fracțiune a tensiunilor inițiale de amorsare (încălzire).

Construcția mecanică se compune dintr-o placă de bază în forma de *U* acoperită cu un capac prevăzut la ambele capete cu perforații. Ambele piese sînt din aluminiu cu 7% Si; la capetele plăcii de bază se găsesc bornele de legătură. Notarea bornelor este indicată pe carcasă și în schema de conexiuni (fig. 6).

Tranzistoarele sînt montate pe corpuri de răcire turnate din aluminiu și eloxate în negru, fiind izolate față de placa de bază.

Toate celelalte elemente sînt montate pe o placă cu circuite imprimate fixate pe placa de bază. Tranzistoarele și întreaga placă cu circuite imprimate sînt acoperite cu o rășină sintetică, care le protejează contra apei.

Convertizoarele tranzistorizate de 40 *W* și 20 *W* sînt montate în interiorul corpurilor de iluminat împreună cu tuburile fluorescente pe care le deservesc.

Caracteristicile principale și avantajele convertizoarelor tranzistorizate sînt următoarele:

— permit să fie folosite la toate tuburile fluorescente standardizate;

— amorsarea (aprinderea) arcului electric se face fără starter;

— tuburile se pot aprinde și funcționa chiar și la temperaturi sub 0°C.;

— funcționarea este sigură chiar în gol sau în caz de scurtcircuit;

— inversarea polarității nu le distruge;

— sînt protejate contra umidității;

— alimentează individual fiecare tub fluorescent al corpului de iluminat, astfel că un defect oarecare nu afectează întreaga instalație;

— au gabarite și greutate mică, construcție închisă și cu montaj simplu;

— tensiunea de alimentare în curent continuu este de 20—29 V;

— temperatura mediului ambiant poate fi de —35 pînă la +45°C.

Dezavantajele convertizoarelor cu tranzistoare constau în aceea că nu pot fi montate în apropierea surselor de căldură, deoarece tranzistoarele își modifică caracteristicile de funcționare la temperaturi de peste 65°C. De asemenea la montaj, dacă nu se respectă polaritatea curentului continuu, tuburile nu se aprind.

CIRCUITELE, CONSUMATOARELE DE CURENT ȘI DISPOZITIVELE DE CONECTARE

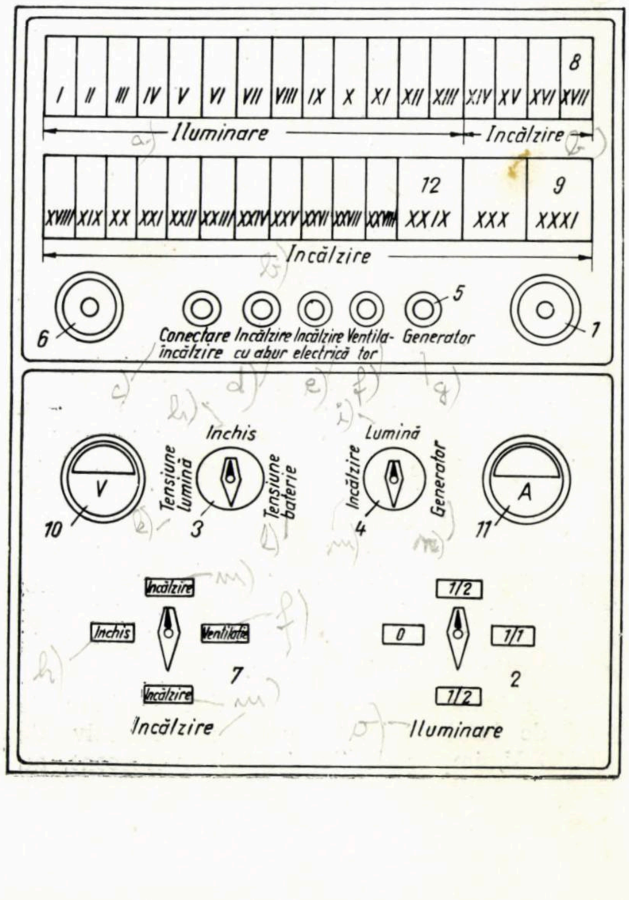
Circuitele servesc la stabilirea legăturii dintre generatorul electric, bateria de acumulatoare, regulatorul de tensiune, tabloul de comandă, transformatoare și consumatoarele de curent electric.

Cu ajutorul dispozitivelor de conectare se poate anclanșa sau declanșa central întreaga instalație sau individual diferite consumatoare.

Pe tabloul de comandă (fig. 7) sînt montate toate dispozitivele de comandă, control și pro-

Fig. 7. *Tabloul combinat de comandă*

1 și *6* — siguranțe principale; *2* și *7* — comutatoare pentru iluminare și încălzire; *3* și *4* — comutatoare pentru aparate de măsură (voltmetru și ampermetru); *5* — lămpi de semnalizare; *8* și *9* — siguranțe automate pentru iluminat și încălzit electric; *10* și *11* — aparate de măsură (voltmetru și ampermetru); *12* — indicator pentru nivelul apei


8
I II III IV V VI VII VIII IX X XI XII XIII XIV XV XVI XVII
Iluminare
Incălzire
12
9
XVIII XIX XX XXI XXII XXIII XXIV XXV XXVI XXVII XXVIII XXIX XXX XXXI
Incălzire
6
5
7
Conectare încălzire
Incălzire cu abur
Incălzire electrică
Ventilator
Generator
Inchis
Tensiune lumină
Tensiune baterie
3
10
V
Lumină
Incălzire
Generator
4
11
A
Incălzire
Inchis
Ventilator
Incălzire
7
Incălzire
1/2
0
1/1
1/2
2
Iluminare
a) b) c) d) e) f) g) h) i) k) l) m) n) o)

tecție ale instalațiilor electrice de iluminat, de alimentare cu curent, precum și cele de încălzit la vagoanele noi de călători.

Consumatoarele de curent sînt lămpile din compartimente, de pe culoare, din spălătoare și W. C., cele finale și de semnalizare etc.

Releul de minimă tensiune protejează consumatoarele de curent și bateria de acumulatoare contra descărcării prea mari. El deconectează iluminatul principal și conectează pe cel de rezervă și de semnalizare, la scăderea tensiunii sub 20,5 ± 0,5 V.

Schema instalației electrice moderne de alimentare cu curent și de iluminat a noilor vagoane de călători construite de Uzina de Vagoane Arad în colaborare cu Grupul de uzine electrotehnice și de automatizare București (GUAEIA) rezultă din schema funcțională a regulatorului (fig. 4) și din descrierea tabloului de comandă (fig. 7).

TABLOUL COMBINAT DE COMANDĂ

Construcția acestuia este astfel concepută încît întregul complex de aparataje cu tranzistoare, relee etc. care comandă instalațiile de alimentare cu curent, de iluminat și de încălzit este montat într-un singur tablou, de gabarit mic, așezat vertical la unul din capetele vagonului.

La partea superioară a tabloului se află siguranțele automate și cele principale ale circuitelor, precum și lămpile indicatoare.

La mijloc sînt întrerupătoarele principale pentru încălzire și iluminat, precum și aparatele de măsură și control, cu comutatoarele respective.

La partea inferioară se află aparatajul de comandă al instalației de încălzire.

Siguranțele automate ale circuitelor *I—XIII* protejează instalația de iluminat, iar restul pe cea de încălzit. Lampa indicatoare din dreapta este de semnalizare a generatorului și se aprinde cînd generatorul a atins valoarea tensiunii de funcționare, adică atunci cînd începe să debiteze.

Voltmetrul se poate comuta pentru măsurarea tensiunii de încărcare a bateriei sau a instalației. La fel se poate comuta ampermetrul pentru încărcarea bateriei, măsurarea curentului instalației de iluminat și a celui de încălzit.

CONCLUZII

Îmbunătățirile esențiale ale iluminatului electric al noilor vagoane de călători C.F.R. au fost realizate prin :

— introducerea generatoarelor de mare putere și turație, de curent alternativ trifazat ;

— introducerea iluminatului fluorescent ;

— introducerea transmisiilor elastice cu roți conice ;

— utilizarea bateriilor de acumulatoare cu plăci blindate (antitrepidante).

BIBLIOGRAFIE

[1] RĂDUȚ, C. și NICOLESCU, E. *Mașini electrice fabricate în R.S.R.*, Editura Tehnică, 1964.

[2] SAVOPOL, D. și alții. *Iluminatul electric.* Editura Tehnică, 1963.

[3] *Manualul inginerului electrician* (volumul II, *Mașini electrice)*, București, Editura Tehnică, 1954.

[4] PREDATU, I. *Instalațiile electrice moderne de iluminat și încălzit ale noilor vagoane de călători* (Ediția I și a II-a heliografiată pentru cursurile de specializare a personalului tehnico-ingineresc din ramura vagoane C.F.R.), București, 1964.

[5] BÖHM, F. *Elektrische Zubeleuchtung in Reisezugwagen der Deutsche Bundesbahn* (partea I), A. T. Verlag, Frankfurt am Mein, 1964.

[6] *Documentația de licență Pintsch-Bamag Dinslaken* (R.F.G.), 1964 și 1965.

[7] *U.I.C. — Fișa 550-OR-1956.*

Încălzirea trenurilor de călători în tracțiunea cu locomotive diesel

(urmare din pag. 137)

devine cel mai adecvat pentru condițiile de exploatare de pe liniile secundare pentru care este destinată locomotiva.

b) Încălzire electrică (grup electrogen independent pe locomotivă). Introducerea sistemului este condiționată de echiparea vagoanelor cu instalații electrice de încălzire

BIBLIOGRAFIE

[1] IONESCU, GH. *Incălzirea vagoanelor de călători.* București, Editura Transporturilor, 1963.

[2] ORE-UIC, *Frage B. 30*, Utrecht, 1959.

[3] HAAS, G.P. *Chauffage, ventilation et conditionnement de l'air dans le matériel moderne de chemin de fer.* In : Bulletin du Congrés, 1964, nr. 12.

[4] BATCHELER, G.H. *Heating of Railway Carriages.* In : The Railway Gazette, 1965/I.15.

[5] BÜTTNER, S. *Heizeinrichtungen bei der Dieselzugförderung.* In : Eisenbahntechnik, 1957, nr. 2, 4, 6.

[6] CODE UIC FICHE 551. *Chauffage à vapeur*, 1958.

[7] BAUR, H. *Der Heizdampfkessel der V 100.* In : E.T.R., 1950, nr. 11.

[8] GAEBLER, G.A. *Diesellokomotiven mit Stromerzeuger für elecktrische Zugheizung.* In : E.T.R., 1964, nr. 11.

[9] MARTIN, C. *Le chauffage des trains et la traction Diesel.* In : Revue Générale des C.F., 1963, nr. 9.

[10] CODE UIC. *Fiche 552. Chauffage électrique des trains.* 1958.

[11] FRIEDERICH, K. *Die dieselhydraulische Lokomotive V 200*^{1}. In : Glasers Annalen, 1963, nr. 5.

[12] *Electric Train-heating.* In : The Railway Gazette, 1963/XII.

[13] KOCHAN, G. *Idées sur la traction Diesel moderne.* In : La Traction Electrique, 1963, nr. 6.

Şina tip 49 importată

de ing. **Ion ANTONESCU**
din Dir. gen. a întreţinerii căii

Nivelul consumului de şină nouă la C.F.R. pentru executarea lucrărilor de linii (reparaţii capitale, periodice, întreţinere curentă) a ajuns în ultimii ani la circa 60 000 t/an care se aprovizionează aproximativ în părţi egale, din producţia internă şi prin import.

Pe anul în curs, din cantitatea necesară de 62 000 tone de şină nouă, s-a contractat aprovizionarea prin import a 30 000 tone şină tip 49 din Iugoslavia, ţară care, începînd din anul trecut, se numără printre cele care ne furnizează acest material.

În cele ce urmează se prezintă condiţiile tehnice de laminare şi de recepţie care stau la baza furnizării acestor şine.

Şinele tip 49 importate din Iugoslavia sînt fabricate la uzina de oţel şi fier din localitatea Zenica (Bosnia), laminarea şi recepţia lor executîndu-se în conformitate cu normele cuprinse în fişa UIC 860-0-1963.

Lungimea normală a acestor şine este de 22,50 m şi din cantitatea totală contractată, cel mult 10% sînt şine de calitatea a II-a.

Uzina de laminare furnizează, pe lîngă şine cu lungimea normală de 22,50 m, şi şine scurte, cu lungimea cuprinsă — din metru în metru — între 15 şi 22 m, într-o proporţie de 15% din cantitatea totală de şine de calitatea I şi a II-a comandate. Şinele scurte se folosesc de preferinţă pe liniile directe din staţii.

La încheierea contractului pe anul 1966, s-a inclus şi recomandarea solicitată de M.C.F. ca şinele scurte de calitatea a II-a să fie furnizate într-o cantitate mai mare decît şinele scurte de calitatea I, în scopul ca şinele de calitatea I să fie cît mai multe de lungimea normală.

ŞINA DE CALITATEA I

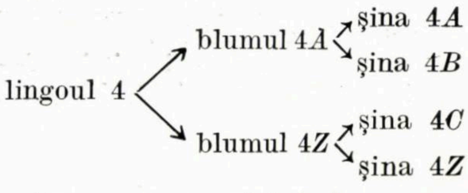
Fabricarea. În procesul tehnologic al fabricaţiei acestor şine, oţelul se elaborează prin procedeul Siemens-Martin bazic, în cuptoare de circa 80 tone capacitate. Oţelul lichid se toarnă prin sifonare, pe trei poduri de turnare, fiecare avînd cîte cinci lingouri invers trapezoidale, de cîte 5 360 kg. În scopul îmbunătăţirii calităţii şi în vederea realizării unui procent mai ridicat de şine cu lungimea normală de 22,50 m, uzina a trecut recent la turnarea oţelului în lingouri de **5 500 kg.**

După solidificare, lingourile sînt trecute prin laminoare speciale — bluming — cu care ocazie, dintr-un lingou se obţine două blumuri cu secţiunea transversală de 270 × 250 mm, în greutate de circa 2 300 kg fiecare. Blumul rezultat din partea dinspre maselota lingoului se marchează cu litera *A*, iar cel obţinut dinspre piciorul lingoului se marchează cu litera *Z*.

Pentru obţinerea profilului şinei, blumurile sînt trecute de 10 ori prin laminoarele finale, cu care ocazie, datorită calibrării folosite, oţelul din ciuperca şi talpa şinei este supus la o îndesare puternică, ceea ce reduce apariţia fisurilor fine, în special în talpa şinei.

Trebuie subliniat faptul că la uzina Zenica, blumurile *A* şi *Z* care fac parte din acelaşi lingou şi din aceeaşi şarjă se laminează numai împreună. Acest lucru are o importanţă deosebită la urmărirea calităţii şinelor, la recepţie.

Din bara laminată dintr-un blum se obţin, prin tăiere la cald cu fierăstrăul circular, cîte două şine cu lungime normală de 22,50 m. Marcarea şinelor obţinute dintr-un lingou (de exemplu din lingoul 4) se face în modul următor:



Literele marcate pe şină (prin poansonare la cald) indică ordinea de laminare a şinelor din lingoul respectiv. Astfel, şina de la capătul lingoului poartă litera *A*, iar cele următoare, literele *B*, *C*; cu *Z* se marchează şina de la piciorul lingoului.

Se vede deci că dintr-un lingou se obţin în final patru şine, cu lungimea normală de 22,50 m. Cînd pe teren se constată că dintr-un lingou lipseşte o şină cu una din literele de mai sus, acest lucru înseamnă că şina respectivă a fost refuzată din cauza unor defecte constatate la recepţie.

Cu ocazia laminării lor, şinele sînt marcate în relief, pe una din feţele inimii, cu:

— simbolul uzinei de laminare;
— ultimele două cifere ale anului de fabricaţie;
— literele **S M** (Siemens-Martin);
— o săgeată al cărei vîrf indică direcţia în care se află capătul lingoului respectiv;
— simbolul tipului de şină (49).

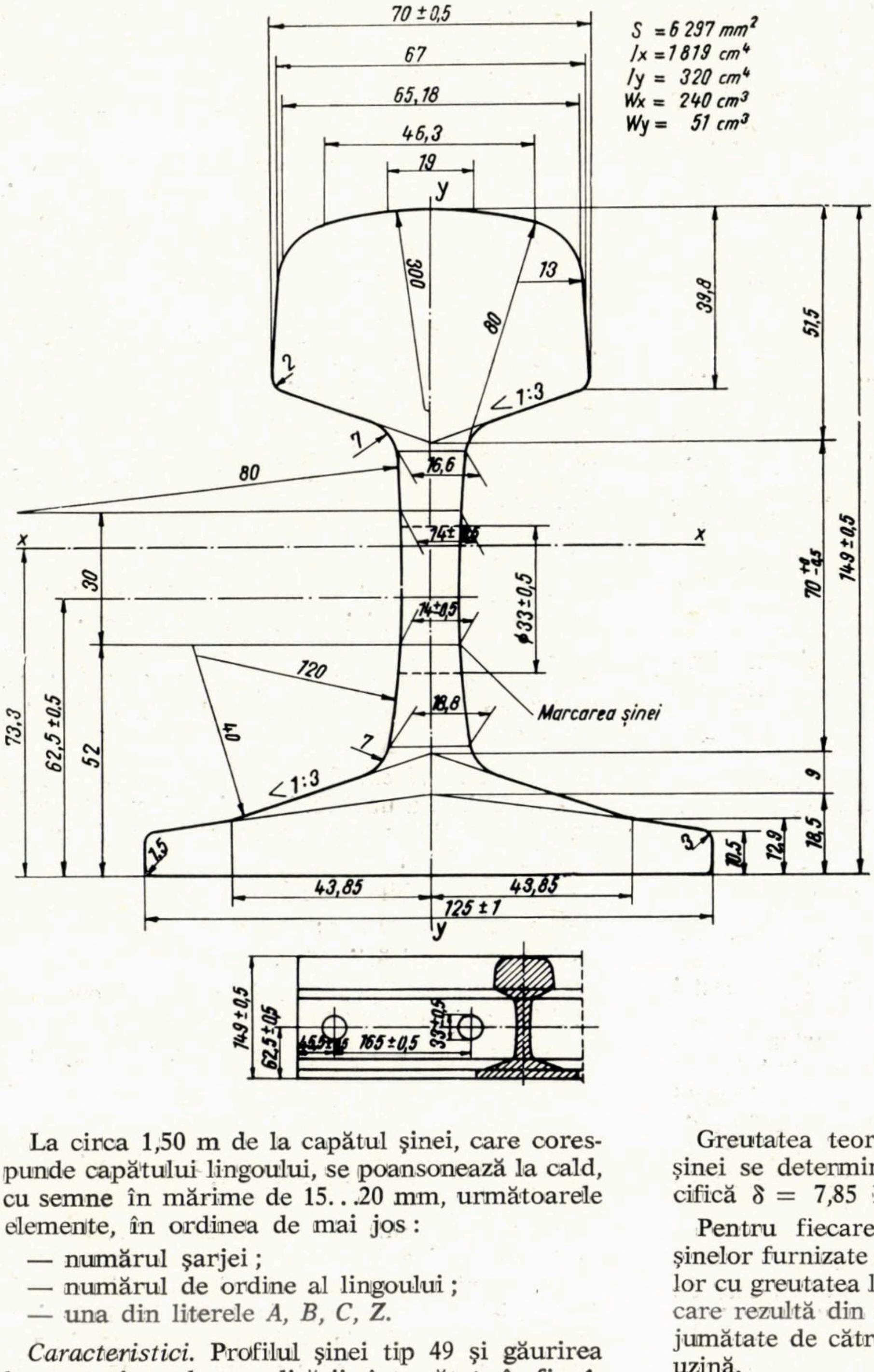

70 ± 0,5
67
65,18
46,3
19
y
S = 6 297 mm²
Ix = 1 819 cm⁴
Iy = 320 cm⁴
Wx = 240 cm³
Wy = 51 cm³
300
13
80
39,8
51,5
2
1:3
7
80
16,6
14±0,5
x
x
30
14±0,5
ø33±0,5
70 +1 −0,5
149 ± 0,5
720
18,8
Marcarea şinei
73,3
62,5 ±0,5
52
40
7
1:3
9
2,5
3
10,5
12,9
18,5
43,85
43,85
125 ± 1
y
149 ± 0,5
62,5 ± 0,5
165 ± 0,5
33 ± 0,5

Fig. 1. *Şina tip 49 importată*

Toleranţele admisibile la dimensiuni, în mm — la înălţimea secţiunii tranversale a şinei, măsurată la 30 mm de la capătul ei ± 0,5 — la lăţimea ciupercii, ± 0,5 — la grosimea inimii ± 0,5 — la lăţimea tălpii, ± 1,0 — la celelalte dimensiuni, ± 0,5 — la lungimea şinei ($l = 22{,}50$ m), ± 3,0 — la perpendicularitatea feţelor frontale 0,5 — la diametrul găurilor, ± 0,5 — la centrarea şi poziţia găurilor în înălţime şi lungime ± 0,5

La circa 1,50 m de la capătul şinei, care corespunde capătului lingoului, se poansonează la cald, cu semne în mărime de 15...20 mm, următoarele elemente, în ordinea de mai jos:

— numărul şarjei;

— numărul de ordine al lingoului;

— una din literele *A, B, C, Z*.

Caracteristici. Profilul şinei tip 49 şi găurirea la capete în vederea eclisării sînt arătate în fig. 1, cu toleranţele admise.

Rectilinitatea şinelor la extremităţile lor se verifică cu ajutorul unei rigle de 1,50 m lungime.

Săgeata, atît în sens vertical cît şi în sens orizontal, trebuie să fie mai mică de 0,75 mm, vîrful săgeţii fiind îndepărtat cît mai mult posibil de extremitatea şinei.

Această toleranţă este admisă în sensul vertical numai atunci cînd defectul are ca urmare ridicarea capetelor şinei. Săgeata în sensul coborîrii capetelor şinei nu este permisă.

Greutatea teoretică pe unitatea de lungime a şinei se determină prin calcul, la greutatea specifică $\delta = 7{,}85$ kgf/dm³ a oţelului.

Pentru fiecare fabricaţie, evaluarea greutăţii şinelor furnizate se face înmulţind lungimea şinelor cu greutatea lor medie pe unitatea de lungime, care rezultă din cîntărirea a 20 bare, desemnate, jumătate de către recepţionar, jumătate de către uzină.

Greutatea astfel determinată poate fi mai mică cu cel mult 2% decît greutatea teoretică; sub această limită şinele sînt rebutate; excedentul de greutate ce depăşeşte 1% din greutatea teoretică nu este luat în considerare la facturare.

Compoziţia chimică a oţelului folosit la fabricarea şinelor în uzina Zenica este următoarea:

$C = 0{,}50$—$0{,}60\,\%$ $P_{max} = 0{,}05\,\%$
$M_n = 0{,}70$—$1{,}20\,\%$ $S_{max} = 0{,}05\,\%$
$Si_{max} = 0{,}35\,\%$

Şinele laminate din acest oţel au o rezistenţă la rupere prin tracţiune de 70...85 kgf/mm^2 şi o alungire la rupere de cel puţin 14 %.

În ceea ce priveşte sudabilitatea oţelului din care sînt fabricate aceste şine, operaţia nu prezintă nici o dificultate, datorită conţinutului de carbon, care este sensibil acelaşi ca al oţelului de şine fabricate la C. S. Reşiţa, în conformitate cu prescripţiile STAS 1900—53.

Pentru verificarea calităţii şinelor, în uzină se efectuează probele prescrise de fişa UIC 860-0-1963 şi anume :

Încercarea la şoc. Se efectuează o încercare la şoc la unul din patru lingouri turnate prin sifonare. Cuptorul de probă folosit în acest scop este lovit de un berbec a cărui greutate este de 1 000 kgf. Cuponul are o lungime de cel puţin 1 300 mm şi este simplu rezemat, cu talpa în jos, pe două reazeme aflate în acelaşi plan orizontal şi distanţate la 1 000 mm din axă în axă.

La efectuarea acestei încercări, cuponul de probă trebuie să aibă temperatura ambiantă şi în ori ce caz mai mare de +10°C.

Încercarea la şoc se face printr-o singură lovitură de berbec. Înălţimea de cădere H este dată de relaţia

$$H = 0{,}15\,P,$$

în care P este greutatea unui metru de şină.

Pentru şina de tip 49, înălţimea de cădere a berbecului este :

$$H = 0{,}15 \times 49 = 7{,}35 \text{ m.}$$

La această încercare, cuponul de probă trebuie să reziste fără să se rupă sau să se fisureze.

Proba de tracţiune. Epruvetele necesare acestei încercări se decupează la rece, din ciuperca şinei. Epruveta se prelucrează din partea superioară a ciupercii, centrul epruvetei fiind la 2/5 din înălţimea superioară a ciupercii. Această înălţime reprezintă distanţa dintre suprafaţa de rulare şi planul paralel ce trece prin linia de intersecţie a feţelor inferioare ale ciupercii. Epruvetele sînt de formă cilindrică, au diametrul de 10 mm şi deci secţiunea transversală de 78,5 mm^2. Lungimea între repere, între care se măsoară alungirea după ruperea epruvetei, este de 50 mm, partea calibrată a epruvetei fiind de 60...70 mm.

La fabricarea şinelor din oţel Siemens Martin
— sarcina de rupere, σ_r kg/mm^2 ;
— alungirea după rupere, δ 5%.

La fabricarea şinelor din oţel Siemens Martin se face o încercare la tracţiune la fiecare şarjă. Încercarea la tracţiune trebuie să dea următoarele rezultate :

— $70 < \sigma_r < 85$ kgf/mm^2 ;
— $\delta_5 > 14\%$.

Proba macroscopică. Această probă constă din :

a) examenul efectuat cu ochiul liber al feţei lustruite a unei felii de şină tăiată din capăt, avînd scopul de a descoperi prezenţa eventuală a unei retasuri ;

b) două probe Baumann, pe fiecare şarje ; o probă se ia din capul lingoului şi alta din piciorul lingoului.

Această probă se face cu ajutorul unei hîrtii bromo-mercuroase sau citrat-mercuroase, îmbibată în prealabil cu o soluţie de acid sulfuric cu o concentraţie de 3° Beaumé. Această hîrtie specială se aplică pe faţa lustruită a unei felii de şină.

Feliile de şină destinate acestei probe sînt tăiate cu ferăstrăul la rece, din cupoane tăiate de la capătul şi piciorul unui lingou, la fiecare şarjă. Feliile se lustruiesc în mod suficient, pînă la dispariţia completă a striurilor rezultate la tăierea lor, pentru a se obţine astfel o imagine macrografică clară.

Probele macrografice trebuie să dea următoarele rezultate :

— examenul feţei lustruite a feliei de şină nu trebuie să arate nici o retasură deschisă ;

— amprentele Bauman obţinute nu trebuie să cuprindă defecte mai expresive decît imaginile-limită ce figurează în albumul anexat la fişa UIC 860-0-1963.

Duritatea Brinell. Se practică o amprentă pe faţa de rulare a unei felii de şină decupată, cum s-a arătat mai sus. Proba Brinell se face în următoarele condiţii :

— diametrul bilei, 10 mm.

— sarcina, 3 000 kgf ;

— durata aplicării, 15 s.

Se efectuează o probă la fiecare şarjă, eventual pe felii care au servit la examenele macroscopice.

La determinarea durităţii se foloseşte relaţia :

$$\sigma_m = K \cdot HB,$$

în care $K = 0{,}35$ pentru oţelurile carbon iar HB este rezistenţa în unităţi Brinell.

Termenul de garanţie. Şinele iugoslave sînt garantate de Uzina de laminare Zenica, pe o durată de cinci ani, împotriva oricărui defect imputabil fabricaţiei şi neobservat la recepţie, în uzină. Acest termen expiră la 31 decembrie al celui de al şaselea an, numărătoarea începînd de la anul de fabricaţie ale cărui ultime două cifre figurează în relief pe inima şinei.

Recepţia se efectuează de către un delegat al Direcţiei aprovizionării şi desfacerii şi pentru fiecare recepţie se întocmeşte un protocol la care se anexează certificatul de calitate a şinelor recepţionate. Acesta cuprinde rezultatele încercărilor de laborator şi anume : compoziţia chimică, rezultatul încercărilor la şoc, rezultatul încercărilor la tracţiune (rezistenţa şi alungirea la rupere), rezultatul încercărilor Brinell, rezultatul încercărilor macroscopice şi verificarea greutăţii.

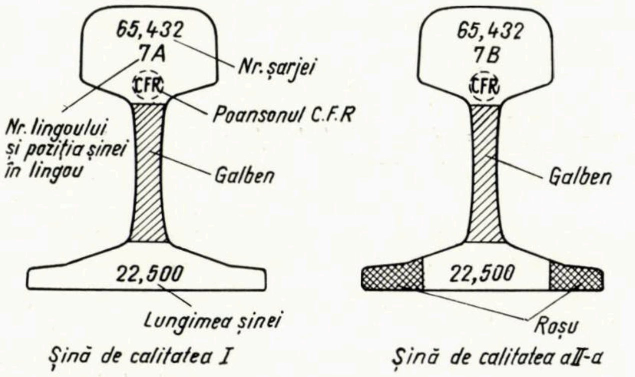


Fig. 2. *Marcarea capetelor de şină, după calitatea lor*

ŞINA DE CALITATEA A II-A

Pe lîngă şinele de calitatea menţionată mai sus, Uzina Zenica furnizează şi 10 % şine de calitatea a II-a.

În condiţiile tehnice de livrare a şinelor tip 49 s-a precizat că şinele de calitatea a II-a sînt acelea care nu satisfac în totalitate condiţiile cuprinse în fişa UIC 860-0-1963, dar îndeplinesc următoarele condiţii minime :

— satisfac condiţiile pentru compoziţia chimică prescrisă, cum şi probele mecanice ;

— prezintă suprapuneri de material, bavuri sau solzi care nu depăşesc 2 mm adîncime pe suprafaţa de rulare sau 3 mm pe restul şinei ;

— abaterile limită la dimensiuni sînt mai mici decît dublul abaterilor-limită stabilite pentru şina tip 49.

Din cele de mai sus rezultă că şinele de calitatea a II-a importate din Iugoslavia nu pot fi confundate cu şinele de calitatea a II-a prevăzute în STAS 1900—53, şi, în consecinţă, nu sînt supuse restricţiilor de utilizare care se aplică şinelor de calitatea a II-a laminate în conformitate cu acest standard.

Pentru o identificare uşoară, în uzină, şinele se însemnă cu culoare de ulei, în funcţie de calitatea lor, în modul următor :

— şinele de calitatea I : pe faţa frontală, inima şinei se vopseşte cu culoare galbenă ;

Fig. 3. *Planul de poză pentru liniile care nu vor fi sudate*

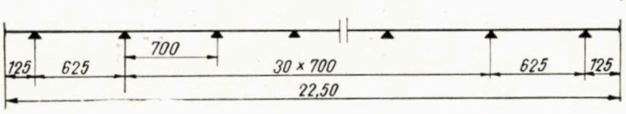
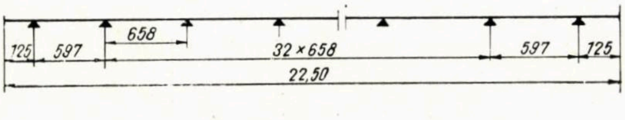


Fig. 4. *Planul de poză pentru liniile în curbă cu 35 de traverse (panou)*



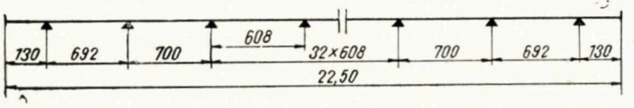


Fig. 5. *Planul de poză pentru liniile care vor fi sudate (cu 37 de traverse/panou)*

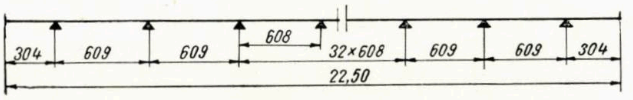


Fig. 6. *Poza admisă pe calea fără joante*

— şinele de calitatea a II-a : pe faţa frontală, inima şinei se vopseşte cu culoare galbenă, iar marginile tălpii se vopsesc cu culoare roşie (fig. 2).

În ambele cazuri, lungimea şinei este imprimată la rece pe faţa frontală a ei.

PLANUL DE POZĂ

În ceea ce priveşte executarea lucrărilor de linie cu şinele tip 49 importate din Iugoslavia, planul de poză al traverselor pe panoul de 22,50 m este alcătuit după cum urmează :

Pe liniile care nu sînt prevăzute a fi sudate (fig. 3) :

$$125 + 625 + 30 \times 700 + 625 + 125 = 22\,500 \text{ mm.}$$

În curbe cu 35 de traverse pe panou (fig. 4) :

$$125 + 597 + 32 \times 658 + 597 + 125 = 22\,500 \text{ mm.}$$

Pe liniile prevăzute a fi sudate, cu 37 de traverse la panou, situaţia înainte de sudarea şinelor este (fig. 5) ;

$$130 + 692 + 700 + 32 \times 608 + \\ + 700 + 692 + 130 = 22\,500 \text{ mm.}$$

După sudarea şinelor, traversele de la fostele joante şi cele ajutătoare se deplasează pentru realizarea pozei admise pe calea fără joante (fig. 6):

$$304 + 2 \times 609 + 32 \times 608 + \\ + 2 \times 609 + 304 = 22\,500 \text{ mm}$$

Şinele scurte pentru firul interior din curbe se obţin pe şantier prin scurtare la lungimile de 22,420 m şi 22,365 m. Şinele scurte de 22,420 m se folosesc pentru curbele cu $R > 420$ m, iar şinele scurte de 22,365 m se folosesc pentru curbele cu $420 \text{ m} \geqslant R > 200$ m.

★

Prin folosirea şinelor tip 49, fabricate la Uzina Zenica în conformitate cu prescripţiile internaţionale actuale, se sporeşte siguranţa circulaţiei la viteze mari pe reţeaua noastră feroviară. Acest lucru trebuie să constituie un imbold pentru industria noastră siderurgică, în sensul ca şi şinele laminate la C. S. Reşiţa să corespundă în întregime prescripţiilor internaţionale.

Pentru extinderea folosirii energiei cinetice a trenului

Nomografierea ecuaţiei de rezistenţă la accelerare

de ing. **N. CĂLUIANU**
Serv. M. regional Iaşi

Pentru a face faţă traficului în continuă creştere, paralel cu lucrările de investiţii, un rol important revine organizării mai bune a procesului de transport, îmbunătăţirii indicatorilor de utilizare a materialului rulant, descoperirii şi folosirii continue a resurselor interne.

O rezervă internă folosită de mecanicii fruntaşi şi care are încă multe posibilităţi de utilizare este energia cinetică a trenului.

După cum se ştie, formula completă care dă tonajul brut pe tren în funcţie de caracteristicile locomotivei şi ale liniei este :

$$T = \frac{F_0 - P\,(W_0' + r + W)}{W_0'' + r + W},$$

în care :

F_0 este forţa de tracţiune a locomotivei ;
P — greutatea locomotivei ;
W_0' — rezistenţa specifică de rulare a locomotivei ;
W_0'' — rezistenţa specifică de rulare a vagonului ;
r — rezistenţa caracteristică a liniei.

$W = 3{,}8\,(1 + k_0)\,\dfrac{V_B^2 - V_A^2}{S_0}$ — termen numit în cursurile de specialitate *rezistenţa la accelerare*,

în care :

S_0 este lungimea rampei ;
V_B — viteza la vîrful rampei ;
V_A — viteza de atac la piciorul rampei ;
k_0 — un coeficient care determină masa suplimentară *) a trenului datorită mişcării pieselor în rotaţie [1, 2].

Prin luarea rampelor cu avînt ($V_A > V_B$), tonajul care poate fi remorcat creşte, pentru că termenul W este negativ şi din această cauză numărătorul funcţiei creşte iar numitorul scade, astfel că valoarea fracţiei care dă tonajul T creşte pe două căi.

Se observă că termenii r şi W apar atît la numărător, cît şi la numitor. Valoarea W fiind negativă, va diminua valoarea lui r.

Chiar şi *Instrucţia de remorcare şi frînare* prevede ca, în cazul cînd există o serie de rampe mari, dar cu lungimi relativ mici, să se folosească energia cinetică a trenului, ceea ce permite să se dea trenurilor un tonaj mai mare, rezultat prin micşorarea rezistenţei caracteristice r cu cantitatea W.

EXECUTAREA NOMOGRAMEI

Ne propunem să nomografiem ecuaţia :

$$W = 3{,}8\,(1 + k_0)\,\frac{V_B^2 - V_A^2}{S_0}.$$

Pentru valoarea k_0 am luat valoarea medie 0,07 [2]. În acest caz :

$$3{,}8\,(1 + k_0) = 3{,}8 \cdot 1{,}07 = 4{,}066,$$

astfel că

$$W = 4{,}066\,\frac{V_B^2 - V_A^2}{S_0} \quad \text{sau} \quad \frac{WS_0}{4{,}066} = V_B^2 - V_A^2.$$

Pentru nomografiere vom introduce parametrul $t = \dfrac{WS_0}{4{,}066}$.

Ecuaţia $t = V_B^2 - V_A^2$ este de ordinul III, genul zero, forma II, adică este de tipul $f_3(t) = f_1(u) + f_2(v)$, unde :

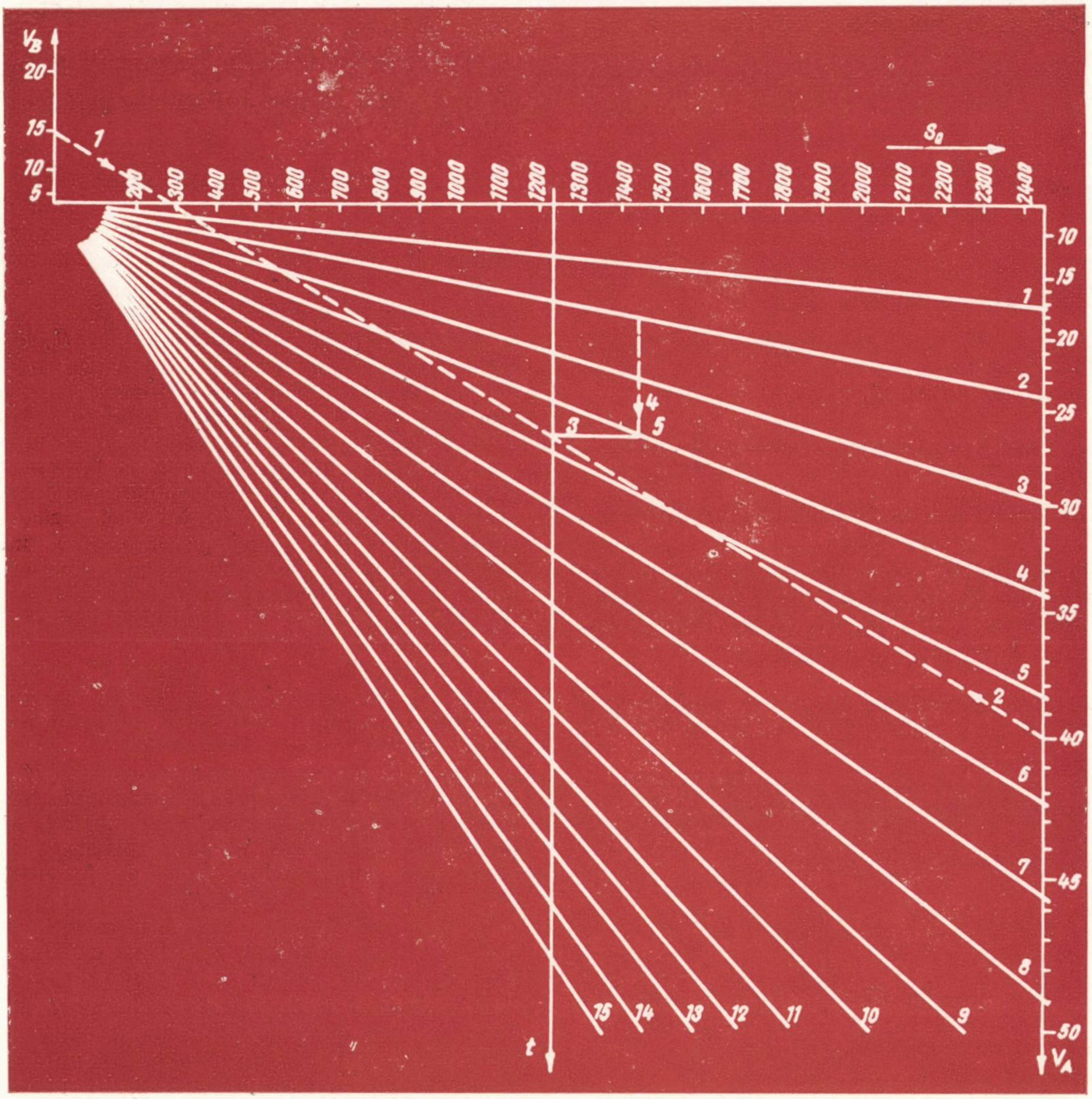
$$u = V_B \qquad f_1(u) = V_B^2;$$
$$v = V_A \qquad f_2(v) = -V_A^2;$$
$$t = t \qquad f_3(t) = t.$$

Ecuaţia Soreau care va conduce la nomograma cu puncte aliniate a acestei ecuaţii este :

$$\begin{vmatrix} 1 & 0 & f_1(u) \\ 1 & 1 & f_2(v) \\ 1 & 1/2 & 1/2\,f_3(t) \end{vmatrix} = 0.$$

---

* Numită şi *masă de inerţie* sau *masă fictivă* (1, 2).



Vom înmulţi coloana a doua cu K, iar coloana a treia cu b. Dacă în acelaşi timp se fac şi înlocuirile, se obţine :

$$\begin{vmatrix} 1 & 0 & b\,V_B^2 \\ 1 & K & -b\,V_A^2 \\ 1 & K/2 & 1/2\;bt \end{vmatrix} = 0.$$

Scara V_b : Ecuaţiile scării sînt : $x = 0$ şi $y = b\,V_B^2$. Suportul este : $x = 0$.

Scara V_A. Ecuaţiile scării sînt : $x = K$ şi $y = -\,bV_A^2$. Suportul este : $x = K$.

Scara t. Este o scară mută ; ecuaţiile ei sînt : $x = \frac{K}{2}$ şi $y = \frac{bt}{2}$. Suportul este $x = \frac{K}{2}$.

Pentru coeficientul K, care reprezintă distanţa dintre cele două suporturi, s-a luat valoarea 300.

Pentru coeficientul de scară b alegem valoarea $b = \frac{1}{10}$.

Cu aceste înlocuiri se obţin :

	ecuaţiile scărilor		suporturile
V_B	$x = 0$	$y = \frac{1}{10}\,V_B^2$;	$x = 0$;
V_A	$x = 300$	$y = -\frac{1}{10}\,V_A^2$;	$x = 300$;
t	$x = 150$	$y = \frac{1}{20}\,t.$	$x = 150$;

Dacă pentru V_B se aleg limitele de variaţie $0 < V_B < 30$, lungimea scării V_B va fi:

$$L_{V_B} = (y)_{V_B=30} - (y)_{V_B} = 0 = \frac{1}{10}\cdot 30^2 - \frac{1}{10}\cdot 0^2 = 90^{*})$$

în care L_{V_B} este lungimea scării V_B.

Instrucţia de remorcare recomandă ca această viteză să nu scadă sub 15 km/h, pentru că tirajul şi deci şi randamentul locomotivei se vor înrăutăţi.

Gradarea scării V_B s-a făcut după legea $y = \frac{1}{10} V_B^2$, din km/h în km/h.

Pentru V_A s-au ales limitele de variaţie $15 < V_A < 60$.

Lungimea scării V_A va fi:

$$L_{V_A} = (y)_{V_A} = 15 - (y)_{V_A} = 60 = -\frac{1}{10}\cdot 15^2 -$$

$$-\left(-\frac{1}{10}\cdot 60^2\right) = -\frac{1}{10}(225 - 3\,600) = 3\,375\,\text{mm}.$$

Instrucţia de remorcare recomandă ca valoarea lui V_A să fie de minimum 30 km/h.

Gradarea scării V_A s-a făcut după legea $y = -\frac{1}{10} V_A^2$, din km/h în km/h.

Această nomogramă cu puncte aliniate va fi compusă cu o nomogramă reticulară $t = Wz$, în care: $z = \frac{S_0}{4{,}066}$.

În primul rînd trebuie notat $y = \frac{1}{20} t$.

Cu notaţia $x = \frac{1}{2} z$, rezultă:

$$W = \frac{t}{z} = \frac{20\,y}{2x} = 10\frac{y}{x} \text{ sau } y = \frac{W}{10} x.$$

Familia de linii S_0 este dată de ecuaţia:

$$x = \frac{1}{2} z = \frac{1}{2}\cdot\frac{S_0}{4{,}066} = \frac{S_0}{8{,}132}$$

şi reprezintă drepte paralele cu axa Oy.

Pentru S_0 s-au ales limitele $200 \leqslant S_0 \leqslant 2\,400$.

Limita inferioară este dictată de faptul că elementele de profil nu trebuie să aibă mai puţin de 200 m lungime. Lungimea S_0 nu poate fi nici prea mare, pentru că ar scădea prea mult viteza trenului. Practic, această metodă se aplică cu succes pe rampe ce nu depăşesc lungimea de 1 500...2 000 m.

Familiile de linii W cu ecuaţia $y = \frac{W}{10} x$ trec prin origine şi au coeficientul unghiular $\frac{W}{10}$.

Pentru W s-au ales valori de la 0 la -15, din 1 în 1.

Familia de linii t este dată de ecuaţia $y = \frac{1}{20} t$ şi reprezintă drepte orizontale paralele cu axa Ox.

UTILIZAREA NOMOGRAMEI

1. Dacă se dau vitezele V_A şi V_B şi lungimea rampei S_0 şi se cere W, se procedează astfel.

Se uneşte V_A cu V_B şi prin punctul de intersecţie a acestei drepte cu scara mută t se duce o orizontală pînă ce întîlneşte linia S_0 dată. Prin acest ultim punct de intersecţie trece linia W, a cărei cotă este tocmai mărimea căutată W cu care se reduce rezistenţa caracteristică r, prin folosirea energiei cinetice a trenului.

2. În cazul cînd pe o secţie se impune un anumit tonaj T' care corespunde unei rezistenţe caracteristice r' mai mică decît rezistenţa caracteristică r a liniei pe care s-ar putea remorca $T < T'$, folosind energia cinetică a trenului trebuie să se reducă rezistenţa caracteristică cu $r - r' = W$ şi în acest caz se pot ivi următoarele trei situaţii:

a) Cunoscîndu-se viteza de atac V_A şi viteza finală V_B (de preferinţă 15 km/h), se poate determina lungimea maximă a rampelor peste care se poate remorca tonajul T'.

Pentru a afla valoarea S_0, se uneşte V_A cu V_B şi se duce orizontala prin punctul de intersecţie al acestei drepte cu scara mută t, pînă ce intersectează linia W dată. Verticala care trece prin acest ultim punct de intersecţie (linia S_0) dă valoarea lui S_0.

b) Dacă se cunoaşte lungimea rampei maxime S_0 şi viteza finală V_B, viteza minimă de atac V_A se află astfel:

Prin punctul de intersecţie a liniilor S_0 şi W date se duce o orizontală pînă ce întîlneşte scara mută t. Se uneşte acest ultim punct de intersecţie cu V_B şi se prelungeşte dreapta respectivă pînă ce întîlneşte scara V_A. Cota punctului respectiv de intersecţie de pe scara V_A este mărimea căutată a vitezei de atac. Dacă această viteză este realizabilă, metoda se poate aplica.

c) Dacă se cunoaşte lungimea rampei S_0 şi viteza de atac V_A care poate fi realizată, viteza finală în vîrful rampei se determină astfel:

Prin punctul de intersecţie a liniilor S_0 şi W date se duce o orizontală pînă ce întîlneşte scara mută t. Se uneşte acest ultim punct de intersecţie cu V_A şi se prelungeşte dreapta respectivă pînă ce întîlneşte scara V_B. Cota punctului respectiv de intersecţie de pe scara V_B este mărimea căutată a vitezei finale.

Dacă această viteză va rezulta mai mică de 15 km/h, trebuie redus tonajul sau mărită viteza de atac.

---

* Pentru ca nomograma să încapă în pagină, ea a fost redusă în raportul liniar 1 : 2 (N. Red.)

CONCLUZII

O analiză amănunţită a secţiilor de circulaţie pe baza profilului în lung al liniei, efectuată de către organe de specialitate din serviciile M şi T, poate conduce la concluzii interesante, cu rezultate pozitive în exploatarea locomotivelor, în creşterea capacităţii de transport.

Descoperirea porţiunilor de linie pe care se poate aplica metoda folosirii energiei cinetice a trenului şi aducerea lor la cunoştinţa organelor din exterior vor conduce la o creştere a tonajului pe tren, la sporirea limitei de la care se impune remorcarea cu dublă tracţiune sau la reducerea timpilor de mers, cu toate avantajele practice şi economice ce decurg din aceasta (sporirea capacităţii de transport, îmbunătăţirea indicatorilor de utilizare a locomotivei şi vagoanelor, reducerea consumului de combustibil etc.).

Profilul liniei fiind cunoscut, iar viteza finală limitată la 15 km/h, rezultă că variabilele care trebuie analizate în mod deosebit sînt viteza de atac V_A şi reducerea rezistenţei de accelerare W.

Cu ajutorul nomogramei prezentate se poate face o analiză amănunţită şi precisă a acestor două elemente. Astfel, pe o secţie de circulaţie, pe care în momentul de faţă se poate remorca (în funcţie de locotomotiva întrebuinţată şi de rezistenţa caracteristică rezultată din tabela A din *Instrucţia de remorcare*) un tonaj T dat de tabela B, se poate calcula viteza de atac necesară pentru a spori tonajul remorcat la o valoare $T' > T$ corespunzătoare unei rezistenţe caracteristice r'; introducînd în nomogramă valorile V_B, S_0 şi $W = r' - r$.

Invers, cunoscîndu-se din practică viteza V_A care poate fi realizată la piciorul rampei, va rezulta din nomogramă valoarea W de reducere a rezistenţei caracteristice r, iar din tabela B din *Instrucţia de remorcare*, tonajul T' care poate fi remorcat la rezistenţa $r - W$ sau, cu alte cuvinte, sporul de tonaj $T' - T$ care poate fi dat fiecărui tren.

Analizarea ştiinţifică a profilului liniei de către organe competente de specialitate M şi T, verificarea şi experimentarea în practică a rezultatelor teoretice obţinute din nomograma prezentată şi aplicarea în masă a metodei, prin instruirea mecanicilor, vor aduce importante economii în exploatare.

BIBLIOGRAFIE

1. FIANU, I. *Consumul de energie al unui tren (determinarea aproximativă)*. In: Analele Transporturilor (Bucureşti), nr. 2, iul. 1951, p. 110–114.
2. URMĂ, DEM.: *Masă reală şi masă fictivă în calculele de tracţiune*. In: Analele Transporturilor (Bucureşti), nr. 3, sept.–oct. 1951. p. 176–178.

Laptele de carbid ca liant pentru mortare

Ing. **Mircea GÂRLEŞTEANU**
I.C.C.F. – Timişoara

În prezent, materialul rezultat din stingerea carbidului în generatorul de sudură oxiacetilenică este un deşeu care nu se utilizează.

Acest material, laptele de carbid, rezultă în cantităţi mari în industria metalurgică, în atelierele de întreţinere şi reparaţii, la tăierea tablierelor metalice scoase din cale etc.

Carbidul (carbura de calciu) tratat cu apă formează hidroxid de calciu şi acetilenă, reacţia fiind însoţită şi de degajare de căldură:

$C_2Ca + 2\,H_2O = Ca\,(OH)_2 + C_2H_2 + 29{,}5$ cal pentru 1 moleculă-gram*.

Tot hidroxid de calciu şi căldură se obţin şi prin tratarea cu apă a oxidului de calciu (varul în bulgări):

$$Ca\,O + H_2O = Ca\,(OH)_2 + 11 \text{ cal.}$$

Pentru a se vedea felul în care se comportă hidroxidul de calciu provenit din carbura de calciu, comparativ cu cel provenit din oxidul de calciu, s-au efectuat o serie de încercări paralele.

Primele încercări s-au axat pe realizarea rezistenţelor la compresiune şi a mărcii mortarelor. S-au făcut determinări asupra mărcilor 4, 10 şi 25, adică asupra mortarelor de var şi var-ciment, respectiv var din carbid şi var din carbid-ciment. Mortarele pentru care partea principală de liant o constituie cimentul — iar varul se adaugă mai mult pentru lucrabilitate, cu rol de plastifiant — nu au fost analizate.

Reţetele folosite la confecţionarea epruvetelor au fost cele uzuale, cuprinse în *Indicatorul de norme de deviz pentru lucrări de construcţii civile şi industriale C–1961*, şi anume dozaje de mortare pentru tencuieli pentru care s-a înlocuit cimentul de marcă 300 cu ciment de marcă 400.

După indicaţiile din literatura de specialitate, folosirea, în cazul mortarelor, a unui ciment cu marcă 400 în loc de marca 300 permite o reducere a dozajelor de ciment cu 10%, fapt de care trebuie să se ţină seamă la interpretarea rezultatelor.

---

* Reacţia este valabilă pentru carbura de calciu pură. Cea tehnică conţine şi Ca O, în proporţie putînd merge pînă la 10% (*Nota red.*)

Rețetele folosite sînt date în tabela 1.

Tabela 1

1. **Rețetele folosite (cu nisip)**

Marca mortarului	Nisip m³	Ciment 400 kg	Var pastă m³	Deșeu de carbid	Apă m³	Felul mortarului
25	1	186	0,150	—	0,3	var-ciment
25		186	—	0,150		var din carbid-ciment
10		150	0,240	—		var-ciment
10		150	—	0,240		var din carbid-ciment
4		—	0,300	—		var obișnuit
4		—	—	0,300		var din carbid

Consistența mortarelor (cu liant pe bază de var și pe bază de carbid) determinată cu conul etalon a fost de 12—14 cm. Epruvetele (cuburi cu latura de 7,07 cm) au fost încercate la compresiune astfel: cele cu mortar de var-ciment și de var din carbid-ciment la 28 zile, iar cele cu mortar de var obișnuit și var din carbid la 90 zile.

Păstrarea epruvetelor s-a făcut după prescripții.

Nisipul folosit a fost cel local (cariera Timișeni, reg. Timișoara), cu caracteristicile din fig. 1 și tabela 2.

Tabela 2

Caracteristicile nisipului de Timișeni

Granulația	0,2	1	3	7	Părți levigabile	Conținut de humus
Treceri % din greutate	4	85	96	99	3	galben

S-a constatat că nisipul nu se încadrează în prescripții. Totuși, nu s-a corectat granulația nisipului, pentru a avea o situație mai defavorabilă și pentru că pe plan local nisipul la Timișeni este intensiv folosit, fără corecție granulară.

Rezultatele încercărilor sînt arătate în figura 2

Încercările paralele executate în aceleași condiții și la aceeași vîrstă sînt numerotate în fig. 2 prin liniile 1/1; 2/2 și 3/3.

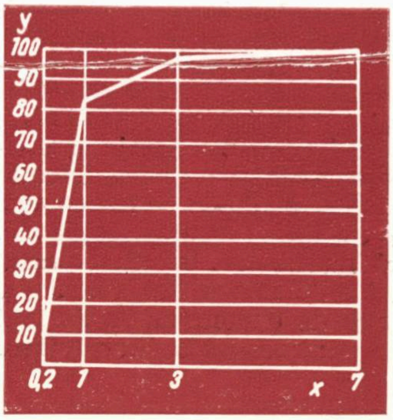


Fig. 1. *Curba granulometrică a nisipului de Timișeni.*

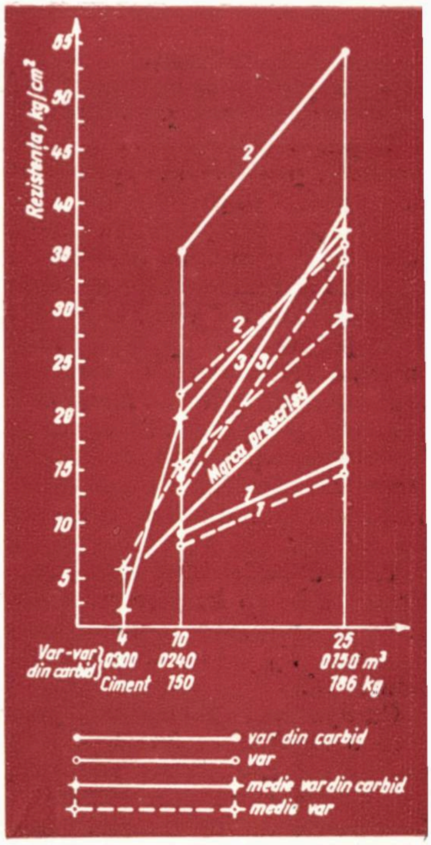


Fig. 2. *Variația rezistenței mecanice cu agregate naturale*

Deoarece o serie de lucrări de instalații se efectuează prin spargeri de zidării, producîndu-se astfel moloz, s-au analizat unele încercări la care s-a folosit drept agregat moloz.

Pentru a avea un caz mai defavorabil s-a utilizat moloz de tencuială cu caracteristicile din fig. 3 și tabela 3.

Tabela 3

Caracteristicile molozului de tencuială

Granulația	0,2	1	3	7	Părți levigabile	Humus
Treceri % din greutate	8	70	95	100	6	brun

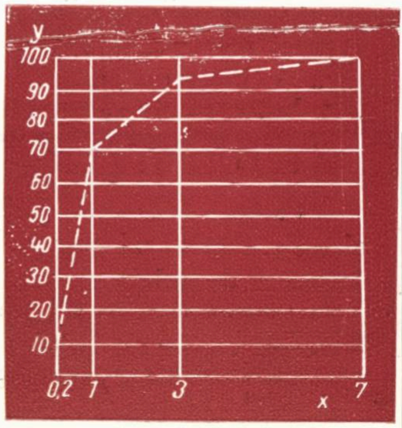


Fig. 3. *Curba granulometrică a molozului*

x — diametrul ciurului; y — material care trece prin ciur (în % din greutate)

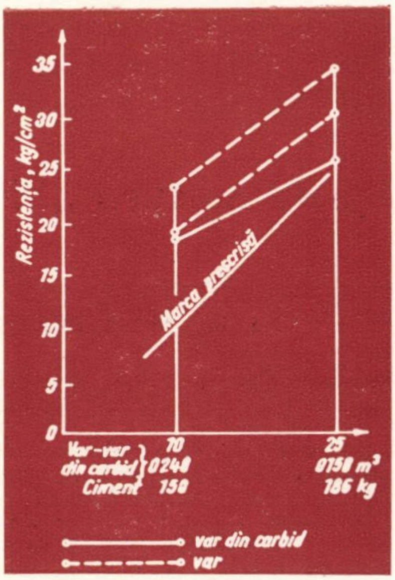


Fig. 4. *Variația rezistenței mecanice cu agregate din moloz*

Ca și în cazul agregatului natural, încercările paralele au fost executate în aceleași condiții și la aceeași vîrstă (fig. 4).

Rețetele întrebuințate pentru confecționarea epruvetelor sînt date în tabela 4.

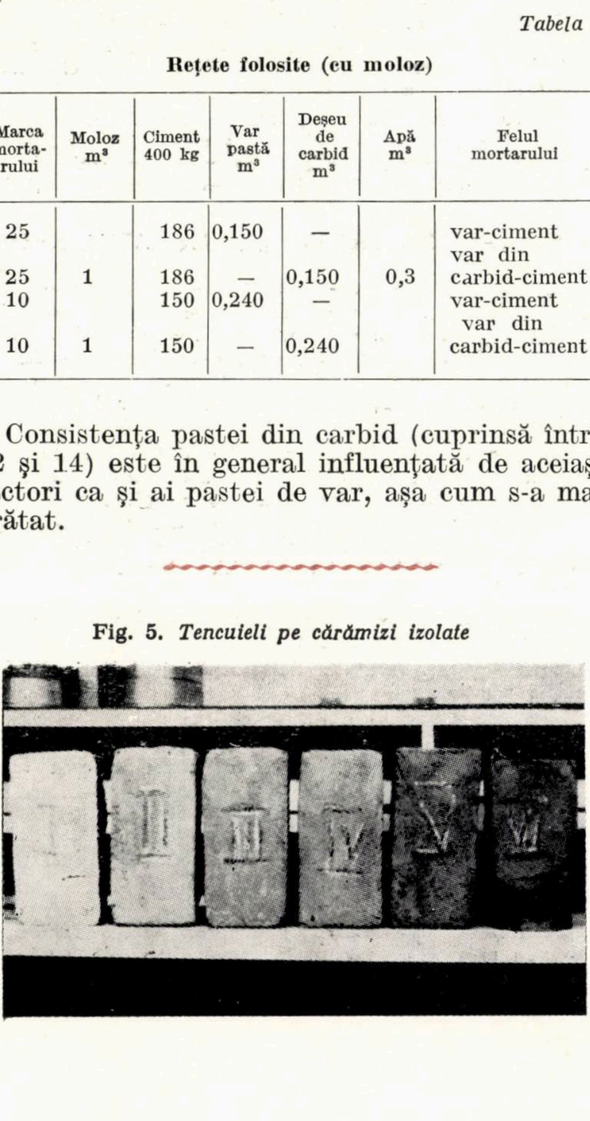
Tabela 4

Rețete folosite (cu moloz)

Marca mortarului	Moloz m³	Ciment 400 kg	Var pastă m³	Deșeu de carbid m³	Apă m³	Felul mortarului
25		186	0,150	—		var-ciment
25	1	186	—	0,150	0,3	var din carbid-ciment
10		150	0,240	—		var-ciment
10	1	150	—	0,240		var din carbid-ciment

Consistența pastei din carbid (cuprinsă între 12 și 14) este în general influențată de aceiași factori ca și ai pastei de var, așa cum s-a mai arătat.

Fig. 5. *Tencuieli pe cărămizi izolate*



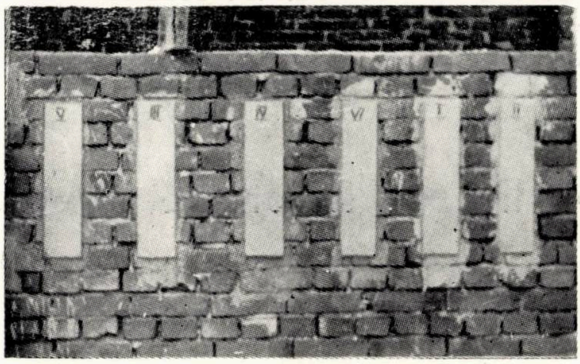


Fig. 6. *Tencuieli pe zid*

Randamentul în pastă al carbidului nu s-a determinat, din cauza provenienței de deșeu al acestuia. În privința adeziunii față de stratul suport, s-au executat o serie de tencuieli normale pe cărămizi izolate (fig. 5) și pe zidării (fig. 6). Ele nu s-au deteriorat în timp.

În fig. 5 și 6 se văd tencuielile, numerotarea echivalentă fiind :

I — mortar de var marca 4 ;
II — mortar de var din carbid marca 4 ;
III — mortar de var-ciment marca 10 ;
IV — mortar de var din carbid-ciment marca 10 ;
V — mortar de var-ciment marca 25 ;
VI — mortare de var din carbid-ciment marca 25.

Unele reparații interioare la clădiri, executate cu mortar de var din carbid-ciment, s-au comportat de asemenea satisfăcător.

Concluzii. Un studiu mai complet ar putea să cuprindă și problema contracției, a comportării în timp sub influența agenților atmosferici (durabilitatea) etc.

Din rezultatele obținute pînă în prezent se pot trage totuși următoarele concluzii :

— mortarele cu var din carbid-ciment sînt superioare celor cu var-ciment pentru mărcile 10 și 25, pe cînd mortarele cu var din carbid sînt inferioare celor cu var obișnuit pentru marca 4 ;

— rezistențele inferioare pentru marca 4 se pot datora și colectării si păstrării laptelui de carbid-deșeu în mod necorespunzător, în găleți, față de păstrarea laptelui de var, în gropi de var și întrebuințat după timpul prescris ;

— pentru spoieli executate cu lapte de carbid este caracteristică culoarea gri a spoielilor.

În final, rezultă că colectarea laptelui de carbid în gropi de tipul gropilor de var este reutabilă pentru întreprinderile cu un consum mare de carbid, în vederea folosirii acestui liant pentru mortare superioare mărcii 4.

DOCUMENTARE TEHNICĂ ŞI ISTORICĂ

Aplicarea sistemului internaţional de unităţi de măsură „SI" la calea ferată

Drd. ing. **Mihail BRATEŞ**

Dezvoltarea ştiinţei şi tehnicii a impus ca o necesitate firească precizarea şi folosirea unor unităţi de măsură care, prin caracterul lor practic, să asigure o măsurare operativă şi precisă a mărimilor fizice.

Caracterul practic al unităţilor de măsură constă în faptul că mărimile frecvent măsurate cu aceste unităţi trebuie să poată fi exprimate prin numere convenabile la scris şi vorbit — nici prea mari şi nici mult mai mici ca unitatea.

În decursul vremii, viaţa a impus folosirea de unităţi de măsură care însă uneori au fost alese necorespunzător, atît prin mărimea etaloanelor cît şi prin varietatea lor. Diversitatea unităţilor de măsură existente la un moment dat a fost mărită prin adăugarea continuă de unităţi noi, ca rezultat al descoperirii unor noi fenomene fizice.

Varietatea acestor unităţi de măsură crea desigur dificultăţi în relaţiile dintre oamenii din diferite ţări şi chiar din aceeaşi ţară.

PRINCIPIILE SISTEMULUI „SI"

În zilele noastre, ca rezultat al unor îndelungi preocupări, s-a cristalizat un sistem de unităţi de măsură practic, care a fost adoptat în 1948 pe scară internaţională, de cea de a IX-a Conferinţă generală de măsuri şi greutăţi. Acest sistem de unităţi are la bază următoarele mărimi fundamentale : **lungimea, timpul, masa, intensitatea curentului electric, temperatura termodinamică şi intensitatea luminoasă.** Împreună cu **unghiul plan** şi **unghiul solid,** cu ajutorul acestor mărimi se pot exprima toate măsurile fizice prin unităţi de măsură derivate din cele fundamentale.

După şase ani, în 1954, acelaşi organism internaţional precizează, la cea de a X-a Conferinţă, unităţile de măsură pentru aceste mărimi fundamentale.

La a XI-a Conferinţă generală de măsuri şi greutăţi din 1960 s-a stabilit ca denumirea acestui sistem de unităţi de măsură să fie „Sistemul internaţional de unităţi", prescurtat „SI". În fine, la Conferinţa din 1964 (a XII-a) s-au precizat prefixele şi simbolurile pentru unităţile multiple şi submultiple ale acestui sistem de măsură.

Ţara noastră a aderat la adoptarea sistemului internaţional de unităţi de măsură şi, prin H.C.M. nr. 550 din 20 august 1961, publicat în Colecţia de hotărîri şi dispoziţii ale Consiliului de Miniştri nr. 24 din 6 septembrie 1961, s-a prevăzut că sistemul de unităţi de măsură legal şi obligatoriu în R.S. România este „Sistemul internaţional de unităţi SI".

Definiţiile unităţilor de măsură fundamentale ale sistemului internaţional de unităţi sînt :

— **metrul** este lungimea egală cu 1 650 763,75 lungimi de undă în vid ale radiaţiei care corespunde tranziţiei atomului de kripton 86, între nivelurile sale $2_{p_{10}}$ şi 5_{d_5} ;

— **kilogramul** este masa kilogramului internaţional prototip de platină iridiată adoptat de prima Conferinţă generală de măsuri şi greutăţi şi păstrat la Biroul internaţional de măsuri şi greutăţi de la Sèvres (Franţa) ;

— **secunda** este fracţiunea 1/31 556 925,9747 din anul tropic pentru 1900 ianuarie 0, la orele 12 ale timpului efemeridelor ;

— **amperul** este intensitatea unui curent electric constant care, menţinut în doi conductori paraleli, rectilinii, de lungime infinită şi de secţiune circulară neglijabilă, aşezaţi în vid la o distanţă de 1 metru unul de altul, ar produce între aceşti doi conductori o forţă egală cu 2.10^{-7} $kg.m.s^{-2}$ (newtoni) pe 1 metru de lungime ;

— **gradul Kelvin** este unitatea de măsură a temperaturii în scara termodinamică de temperatură în care, pentru punctul triplu al apei, s-a atribuit valoarea numerică 273,16 ;

— **candela** este intensitatea luminoasă, în direcţie normală, la temperatura de solidificare a platinei şi presiunea atmosferică normală a suprafeţei unui radiator integral (corp negru) cu aria de 1/600 000 m^2.

În tabela 1 se indică unităţile de măsură fundamentale, suplimentare şi derivate ale sistemului internaţional de unităţi adoptate în 1960 de a XI-a Conferinţă generală de măsuri şi greutăţi.

Pentru exprimarea mutiplilor şi submultiplilor acestor unităţi de măsură se folosesc prefixele şi simbolurile adoptate la cea de a XII-a Conferinţă generală de măsuri şi greutăţi din 1964 şi care sînt indicate în tabela 2.

APLICAREA SISTEMULUI „SI" LA CALEA FERATĂ

În activitatea de cale ferată, care reprezintă un complex de fenomene fizice, unităţile de măsură au o deosebită importanţă şi ca atare folosirea lor trebuie să se facă strict în conformitate cu prevederile sistemului internaţional de unităţi SI, mai ales că în prezent aplicarea acestor unităţi de măsură este **chiar** legiferată la noi în ţară.

Din analiza unităţilor de măsură fundamentale ale noului sistem de unităţi SI în comparaţie cu ale actualului sistem MKfS se desprinde faptul că, pentru exprimarea mărimii forţelor, greutăţilor sau mărimilor derivate din acestea, nu se mai foloseşte ca unitate de măsură kilogramul-forţă, ci o nouă unitate de măsură, **newtonul** (N).

Newtonul este forţa, care aplicată unei mase de 1 kg, îi imprimă o acceleraţie de 1 m/s^2.

Între această unitate de forţă şi kilogramul-forţă există relaţia :

$$1 \text{ kgf} = 9{,}80665 \text{ N}.$$

Pentru calcule aproximative se poate accepta relaţia de transformare :

$$1 \text{ kgf} \sim 10 \text{ N}.$$

Ca atare, numeric vorbind, Newtonul este de circa 10 ori mai mic decît kilogramul forţă.

Noua unitate de măsură pentru forţă conduce corespunzător la modificarea numerelor care exprimă, cu actuala unitate de măsură a forţei, diferitele mărimi fizice pendinte de forţă, întîlnite frecvent în activitatea de cale ferată.

Tabela 1

Unitățile de măsură fundamentale, suplimentare și derivate ale sistemului internațional de unități SI

Nr. crt.	Mărimea	Unitatea de măsură		
		Denumirea	Simbolul	Unități din care derivă
		Unități fundamentale		
1	Lungime	metru	m	
2	Masă	kilogram	kg	
3	Timp	secundă	s	
4	Intensitatea curentului electric	Amper	A	
5	Temperatură termodinamică	grad Kelvin	K	
6	Intensitate luminoasă	candelă	cd	
		Unități suplimentare		
1	Unghi plan	radian	rad	
2	Unghi solid	steradian	sr	
		Unități derivate		
1	Suprafață	metru pătrat		m^2
2	Volum	metru cub		m^3
3	Frecvență	Hertz	Hz	1/s
4	Masă volumică (densitate)	kilogram pe metru cub		kg/m^3
5	Viteză	metru pe secundă		m/s
6	Viteză unghiulară	radian pe secundă		rad/s
7	Accelerație	metru pe secundă la pătrat		m/s^2
8	Accelerație unghiulară	radian pe secundă la pătrat		rad/s^2
9	Forță	Newton	N	$kg.m/s^2$
10	Presiune (tensiune mecanică)	Newton pe metru patrat		N/m^2
11	Vîscozitate dinamică	Newton secundă pe metru patrat		$N.s/m^2$
12	Vîscozitate cinematică	metru patrat pe secundă		m^2/s
13	Lucru mecanic, energie, cantitate de căldură	Joule	J	N.m
14	Putere	Watt	W	J/s
15	Cantitate de electricitate	Coulomb	C	A.s
16	Tensiune electrică, diferență de potențial, forță electromotoare	Volt	V	W/A
17	Intensitatea cîmpului electric	Volt pe metru		V/m
18	Rezistență electrică	Ohm	Ω	V/A
19	Capacitate electrică	Farad	F	A.s/V
20	Fluxul inducției magnetice	Weber	Wb	V.s
21	Inductanță	Henry	H	V.s/A
22	Inducție magnetică	Tesla	T	Wb/m^2
23	Intensitatea cîmpului magnetic	amper pe metru		A/m
24	Forță magnetomotoare	Amper	A	
25	Flux luminos	lumen	lm	cd.sr
26	Luminanță	candelă pe metru patrat		cd/m^2
27	Iluminare	lux	lx	lm/m^2

Tabela 2.

Prefixe și simboluri pentru exprimarea multiplilor și submultiplilor unităților de măsură

Factorul de multiplicare a unității de măsură	Prefixul	Simbolul prefixului
1 000 000 000 000 = 10^{12}	tera	T
1 000 000 000 = 10^{9}	giga	G
1000 000 = 10^{6}	mega	M
1 000 = 10^{3}	kilo	k
100 = 10^{2}	hecto	h
10 = 10^{1}	deca	da
0,1 = 10^{-1}	deci	d
0,01 = 10^{-2}	cenți	c
0,001 = 10^{-3}	mili	m
0,000 001 = 10^{-6}	micro	μ
0,000 000 001 = 10^{-9}	nano	n
0,000 000 000 001 = 10^{-12}	pico	p
0,000 000 000 000 001 = 10^{-15}	femto	f
0,000 000 000 000 000 001 = 10^{-18}	atto	a

Astfel de mărimi, care au căpătat pe parcurs un caracter aproape clasic, se modifică corespunzător, prin trecerea la noile unități de măsură.

În cele ce urmează, pentru unele mărimi des uzitate la căile ferate, se indică valori numerice actualizate, exprimate în noile unități de măsură fundamentale și derivate ale sistemului SI și se fac propuneri pentru folosirea multiplilor sau submultiplilor noilor unități de măsură, pentru ca valorile numerice astfel exprimate să conducă la numere convenabile la scris și vorbit.

Prestația de transport. Actualmente, prestația de transport se exprimă uzual în tf.km sau mii tf.km. După sistemul de unități SI, prestația de transport trebuie să se exprime în N.m.

Știind că 1 tf.km ~ 10 000 000 N.m. = 10^7 N.m. = = 10^4 N.km, mărimile cifrice ale prestațiilor de transport exprimate în noul sistem de unități de măsură vor fi de 10^4 ori mai mari decît cele actuale.

Se propun ca unități convenabile de măsură pentru măsurarea prestației de transport : **meganewtonkm-ul** (M.N.km) sau **giganewtonkm-ul** (GN.km), știind că :

1 tf.km 0,01 MN.km și 1 000 tf.km 0,01 GN.km.

În felul acesta, numerele care vor exprima prestațiile de transport în MN.km sau GN.km vor avea în genere două cifre mai puțin decît cele actuale.

De exemplu :

O unitate de cale ferată are o prestație de transport săptămînală de 20 000 000 tf.km (20 000 mii tf.km).

Această prestație de transport exprimată în noile unități de măsură, se va exprima :

20 000 000 tf.km ~ 200 000 MN.km sau
20 000 mii tf.km ~ 200 GN.km.

Consumul specific de combustibil. În prezent, consumul specific de combustibil în tracțiunea feroviară se exprimă în tf/1 000 tf.km.

După sistemul de unități SI, consumul specific de combustibil trebuie să fie exprimat în N/N.m, știind că :

$$1\ \text{tf}/1\,000\ \text{tf. km} \sim \frac{1000 \cdot 10\ \text{N}}{1000 \cdot 1000 \cdot 10\ \text{N.}\ 1\,000\ \text{m}} 10^{-6}\ \text{N/N.m.}$$

Numărul care exprimă concret consumul specific de combustibil în noul sistem de unități de măsură va fi de 10^{-6} ori mai mic decît cel actual.

Se propune ca unitate convenabilă de măsură pentru exprimarea consumului specific de combustibil în sistemul SI, să fie : Newton/kilonewton km, știind că :

$$1\ \text{tf}/1\,000\ \text{tf.km} \sim 10^{-6}\ \text{N/N.m} =$$

$$= \frac{1}{1\,000\ \text{N} \cdot 1\,000\ \text{m}} = \frac{\text{N}}{\text{kN} \cdot \text{km}},$$

care conduce la acelaşi număr ca şi în vechiul sistem de măsură.

De exemplu :

Consumul specific de combustibil convenţional la o locomotivă cu abur este de 0,0493 tf/1 000 tf.km.

Exprimat în noul sistem de unităţi de măsură consumul specific de combustibil convenţional la o locomotivă cu abur se va exprima :

$$0{,}0493 \text{ tf./1 000tf. km} \sim 0{,}0493 \text{ N/kN. km.}$$

Tara şi încărcătura vagoanelor. În prezent, tara şi încărcătura vagoanelor se exprimă în tf. După sistemul SI, această mărime trebuie exprimată în N sau în multiplul newtonului ($1 \text{ kN} = 10^3 \text{ N}$).

Ştiind că $1 \text{ tf} \sim 10 \text{ kN}$, mărimile care exprimă tara sau încărcătura vagoanelor vor fi exprimate în viitor prin numere de 10 ori mai mari ca cele actuale.

Unitatea de măsură convenţională, vagonul (1 vag. = = 10 000 kgf), în noul sistem de unităţi echivalează cu :

$$1 \text{ vag.} \sim 10^5 \text{ N} = 0{,}1 \text{ MN.}$$

De exemplu pentru un vagon de marfă, care are tara 8 tf şi încărcătura maximă admisibilă 16,5 tf, în noile unităţi de măsură aceste elemente se vor exprima astfel :

— tara : 8 tf ~ 80 kN ;

— încărcătura maximă admisibilă : 16,5 tf ~ 165 kN.

Presiunea, efortul unitar etc. În prezent o serie de mărimi ca presiunea, efortul unitar etc. se exprimă în kgf/cm².

După sistemul de unităţi SI, aceste mărimi trebuie exprimate în newton pe metru pătrat (N/m²).

Ştiind că :

$$1 \text{ kgf/cm}^2 \sim 100\,000 \text{ N/m}^2 = 10^5 \text{ N/m}^2,$$

mărimea presiunilor va fi exprimată în noul sistem de unităţi în numere 10^5 ori mai mari decît cele din vechiul sistem de unităţi de măsură.

Se propune ca unitate convenabilă de măsură pentru presiuni, efort unitar etc. newton/cm² (N/cm²), ştiind că :

$$1 \text{ kgf/cm}^2 \sim 10 \text{ N/cm}^2.$$

În felul acesta, presiunile, eforturile unitare etc. vor fi exprimate în noul sistem de unităţi de măsură în numere de 10 ori mai mari.

Pentru presiuni mai mari ca 100 kgf/cm² se propune ca unitate de măsură kN/cm², ştiind că :

$$100 \text{ kgf/cm}^2 \sim 1 \text{ kN/cm}^2.$$

Prin această schimbare de unităţi de măsură, aceste mărimi vor fi exprimate în numere de 100 ori mai mici.

De exemplu :

O locomotivă diesel electrică de 2 100 CP, are la motorul diesel presiunea medie efectivă pme = 10,4 kgf/cm², iar presiunea de injecţie a duzei pompei de combustibil este p = 250 kgf/cm².

În noile unităţi de măsură aceste caracteristici se vor exprima astfel :

$$\text{pme} = 10{,}4 \text{ kgf/cm}^2 \sim 104 \text{ N/cm}^2$$
$$\text{p} = 250 \text{ kgf/cm}^2 \sim 2\,500 \text{ N/cm}^2 \text{ sau}$$
$$\text{p} \sim 2{,}5 \text{ kN/cm}^2.$$

Temperatura. Exprimată în prezent în grade Celsius (°C), temperatura se exprimă în sistemul internaţional de unităţi de măsură în grade Kelvin, relaţia de transformare fiind :

$$t\ (°\text{C}) = T\ (°\text{K}) - 273{,}16.$$

Deci, noile temperaturi vor fi exprimate în grade Kelvin adăugînd la numărul 273,16 numărul care exprimă temperatura în grade Celsius.

De exemplu, temperatura de fierbere a apei, în noul sistem de unităţi va fi

$$T(°\text{K}) = 100 + 273{,}16 = 373{,}16\ °\text{K}.$$

sau :

la o locomotivă diesel electrică de 2 100 CP, la temperatura de 92°C a apei de răcire, releul termometric aduce motorul diesel la turaţia de mers în gol.

În noul sistem de unităţi de măsură, temperatura de 92°C devine 365,16°K.

Pentru alte mărimi întîlnite în activitatea de exploatare a căilor ferate se propune, pentru trecerea la sistemul internaţional de unităţi SI, folosirea unităţilor de măsură indicate în tabela 3.

ÎNCHEIERE

Aplicarea noului sistem de unităţi de măsură SI trebuie extinsă la căile ferate ca o consecinţă a legislaţiei amintite.

Tabela 3

Mărimi feroviare exprimate în sistemul de măsură actual şi în sistemul internaţional SI

Mărimea	Valoarea numerică a mărimii		
	Unitatea de măsură actuală	Unitatea de măsură în sistemul SI	Unitatea practică de măsură în sistemul SI propusă
Sarcina pe osie	20 tf	2×10^5 N	200 k N
Forţa de tracţiune a cuplei (aparatul de legare) după STAS 2027—62	30 tf	3×10^5 N	300 k N
Greutatea pe 1 m a şinei de cale ferată tip 49	49 kgf/m	490 N/m	490 N/m
Greutatea unui container universal tip CFR, neîncărcat	350 kgf	3500 N	3,5 k N
Norma de depozitare a mărfurilor în magazii	0,3—0,7 tf/m²	3000—5000 N/m²	3—5 kN/m²

Desigur că în perioada de „rodare” a introducerii noilor unităţi de măsură se va preciza modul de exprimare cel mai convenabil a acestor unităţi în multiplii sau submultiplii corespunzători. Avînd însă în vedere necesitatea unei uniformităţi în exprimarea indicativilor la calea ferată, este necesar să se stabilească criterii de folosire a Sistemului internaţional de unităţi, în funcţie de valoarea mărimii măsurate, în sensul de a se alege cei mai corespunzători multipli sau submultipli.

Este necesar ca trecerea la noile unităţi de măsură să constituie o preocupare în toate compartimentele căilor ferate, în vederea introducerii corecte a unităţilor de măsură SI şi a popularizării lor.

(*Continuare în pag. 181*)

Din trecutul C.F.R.

Contribuţii ale inginerilor români la dezvoltarea tehnicii feroviare

Pentru ţara noastră, construirea primelor linii ferate a însemnat un adevărat moment revoluţionar nu numai în sistemul de circulaţie a bunurilor şi persoanelor — prin dezvoltarea economiei de schimb, stimularea producţiei, ieftinirea transporturilor şi mărirea capacităţii acestora — dar şi în însăşi dezvoltarea tehnicii generale. Lăsînd la o parte cele cîteva excepţii neînsemnate — ca, de exemplu, maşina cu abur adusă în 1856 pentru „moara de foc" a lui Assan de la Colentina — primele maşini cu abur, funcţionînd la o putere totală de zeci de mii de CP, au fost cele ale căilor ferate, după cum ale căilor ferate au fost primele ateliere mecanice mari, depourile de locomotive etc. Primele lucrări mari de terasamente, construcţii de clădiri, poduri metalice, tunele etc. au fost executate tot în cadrul căilor ferate.

În epoca de început, a construcţiilor executate prin concesionari străini (1869—1879), proiectele, conducerea şi executarea lucrărilor au revenit tehnicienilor străini, situaţie dezavantajoasă din toate punctele de vedere şi care avea să fie încheiată la 11 aprilie 1880, prin înfiinţarea „Direcţiei generale princiare a C.F.R.". Aceasta a permis afirmarea capacităţii creatoare a inginerilor şi tehnicienilor români, dovedită prin modul în care au fost construite şi exploatate în continuare căile noastre ferate.

Astfel, liniile ferate construite după 1879 de inginerii români au fost realizate la o calitate superioară liniilor construite de concesionari, iar preţul lor de cost a fost de două ori mai mic (150 lei aur/m, faţă de 306 lei aur/m). Concepţiile tehnice aplicate de către inginerii români şi metodele de lucru adoptate au făcut ca liniile respective să rivalizeze cu oricare altele executate în acea perioadă în Europa. Pot fi date numeroase exemple de lucrări de artă (poduri şi tunele) sau de terasamente grele executate în condiţii cu totul superioare. La tunele, şi mai cu seamă în cazul celor executate în terenuri argiloase, inginerii noştri au căpătat multă experienţă şi chiar au imaginat o metodă de lucru cunoscută în literatura de specialitate sub denumirea de „metoda românească". În domeniul consolidării podurilor metalice, pentru a face faţă unui trafic sporit şi unor convoaie mai grele, inginerii români au aplicat soluţii elegante şi în acelaşi timp economice.

Capacitatea tehnică a inginerilor noştri a fost demonstrată încă de la construirea primei lor linii ferate — Buzău—Mărăşeşti, 90 km — studiată şi executată în 25 de luni (1 mai 1879 — 1 iunie 1881). Conducătorul studiilor şi al execuţiei a fost inginerul D. Frunză, lucrările fiind realizate de mai mulţi antreprenori, cel mai cunoscut dintre ei fiind ing. I. G. Cantacuzino (care a întemeiat, la Brăila, prima fabrică de ciment din România). Costul total al construcţiei liniei Buzău—Mărăşeşti s-a ridicat la 8 389 000 lei, cu o economie de 620 000 lei faţă de deviz.

Succesul tehnico-economic dobîndit prin construcţia liniei Buzău—Mărăşeşti a determinat forurile de resort să încredinţeze în continuare inginerilor români execuţia tuturor lucrărilor de cale ferată.

Un punct culminant în această activitate a fost construcţia podului de peste Dunăre, dintre Feteşti şi Cernavoda, care avea să consacre pe Anghel Saligny (1854—1924) ca pe cel mai mare inginer român. Sistemul constructiv ales, eleganţa arhitecturală a siluetei podului, întrebuinţarea oţelului de convertizor la întreaga construcţie (material încă discutat pe acea vreme), soluţiile date numeroaselor probleme de proiectare şi execuţie au făcut faima lui Saligny, întărită şi de alte lucrări, ca, de exemplu, construcţia docurilor din Brăila şi Galaţi, a silozurilor din portul Constanţa etc.

Trebuie subliniat faptul că A. Saligny a fost şi un mare precursor în domeniul prefabricatelor. În legătură cu magaziile cu silozuri de la Brăila, Saligny descrie astfel modul de execuţie a pereţilor celulelor respective :

> „Pereţii separatori ai celulelor hexagonale s-au executat din plăci Monier, care se inventase în 1887, executîndu-se aceste plăci din beton armate cu fier, separat, şi montîndu-se la loc pentru a forma celulele, necesitînd în punctele de intersecţiune ale pereţilor nişte blocuri de beton de ciment şi armate cu fier, turnate de asemenea separat".

România a fost prima ţară din lume în care s-a întrebuinţat betonul armat la silozuri, pe scară mare, cum şi elemente constructive prefabricate.

Un inginer de mare valoare, care a lăsat lucrări admirabil proiectate şi executate, a fost Elie Radu (1853—1931). Linii ferate ca Tg. Ocna—Palanca, Piteşti—Curtea de Argeş, Craiova—Calafat, Bîrlad—Galaţi şi altele — împreună cu construcţiile de clădiri şi lucrările de artă respective — atestă înalte concepţii ştiinţifice şi soluţii ingenioase, bazate pe studii şi încercări executate cu o mare putere de muncă şi cu multă pasiune. Este şi astăzi remarcabil frumosul pod combinat cale ferată—şosea peste Jiu, de pe linia Craiova—Calafat, cum şi soluţia dată traseului scurt, dar greu, datorită condiţiilor speciale locale, dintre staţiile Calafat şi Calafat-port.

Inginerul Mihai Râmniceanu*) (1852—1915) a proiectat şi executat în condiţii ireproşabile linii ca Vaslui—Iaşi, Dorohoi—Iaşi, Roşiori—Zimnicea, Mogoşoaia—Gara de est, Rîmnicul Vîlcea—Rîul Vadului şi altele. Linia Rîmnicul Vîlcea—Rîul Vadului este considerată ca linia cea mai bine construită din ţară, în condiţii de teren deosebit de dificile. Traseul ei merge cînd pe un ţărm, cînd pe celălalt al Oltului, prin locuri rele şi strîmte, unde calea a fost cîştigată prin săpături în stîncă şi a fost apărată de efectele torenţilor prin lucrări speciale. Numeroase pereuri şi anrocamente apără linia contra apelor Oltului, care are un regim torenţial atît de pronunţat, încît nivelul apelor a avut uneori variaţii de 7 m în 24 de ore. Totuşi, lucrările de apărare concepute şi executate de Râmniceanu au rezistat fără deteriorări. Pe această linie există şi şase tunele, dintre care patru în curbă cu raza de 300 m.

O caracteristică a liniilor executate de inginerii români a fost viteza mare de lucru, obţinută pe baza cercetării minuţioase a terenului, a studiilor aprofundate şi a bunei organizări a şantierelor respective. Astfel, linia Tîrgu Jiu—Bumbeşti, de 16 km lungime, a fost studiată, proiectată şi executată, de ing. N. Petculescu, în 6 luni (octombrie 1915 — martie 1916) fiind dată imediat în exploatare. Anterior, ing. Mihai Rădulescu studiase şi construise linia Cobadin—Bazargic (89 km), din toamna anului 1913 şi pînă la 1 mai 1914.

---

*) Păstrîndu-se ortografia timpului, acest nume apare în multe lucrări scris cu litera o cu accent circumflex.

Inginerul Teodor Dragu (1848—1925), fost director al liniei Cernavodă—Constanţa, a condus vreme îndelungată serviciile de tracţiune şi ateliere ale căilor ferate, fiind în acelaşi timp profesor de maşini şi mecanică la fosta Şcoală naţională de poduri şi şosele, specialitate al cărei întemeietor este considerat. De numele lui Dragu este legat un important moment al dezvoltării locomotivelor la noi, reprezentat prin introducerea arderii păcurii. În adevăr, el a construit un injector de concepţie proprie, cu rezultate excelente : simplitate în manipulare, lipsă de fum şi ieftinătate, păcura arsă constînd din reziduuri. Din cele 976 de locomotive pe care le aveau CFR înainte de 1916, un număr de 793 ardeau păcură, consumul zilnic fiind de 385 tone. Injectorul Dragu a fost adoptat şi în străinătate.

De problema aceasta s-a ocupat şi ing. George Cosmovici, autor şi el al unui injector original, aplicat la locomotivele noastre şi prezentînd unele avantaje faţă de injectorul precedent (pulverizarea păcurii în formă de pînză).

Prin inginerii C. Orghidan, N. Balint şi Crenian, în perioada 1920—1923 a luat fiinţă la Reşiţa un atelier pentru construcţia de locomotive, primele unităţi fiind date în exploatare în anul 1924. Capacitatea de producţie a atelierului era de peste 125 de locomotive pe an, dar producţia reală a fost mai mică, corespunzător comenzilor primite de la C.F.R. Ulterior s-au fabricat locomotive şi la fostele uzine Malaxa, în sensul că aici se montau locomotive din piese prelucrate în ţară sau în străinătate. Astfel, chiar în acea vreme, se puteau construi în ţară toate locomotivele de care calea ferată avea nevoie. Practic, însă, din motive care nu este cazul să fie arătate aici, un mare număr de locomotive au fost comandate în străinătate. Din anul 1931, nu s-au mai comandat însă locomotive cu abur în străinătate.

În legătură cu locomotivele, trebuie spus că, chiar în epoca în care industria noastră nu era în măsură să construiască locomotive (anterior primului război mondial), inginerii români au întreprins studii şi cercetări pentru crearea de tipuri de locomotive adaptate cerinţelor C.F.R. Aşa, de exemplu, în 1887, ing. T. Dragu a creat tipul de locomotivă-tender cu trei osii cuplate, pentru linii secundare. Un număr de 30 din aceste locomotive au fost în exploatare vreme de peste patru decenii. Ing. Al. Cosmovici a studiat în 1894 tipul de locomotivă mixt, cu tender separat, pentru viteza maximă de 73 km/h. Locomotivele de acest tip au avut şi ele o îndelungată perioadă de exploatare.

În domeniul materialului rulant, inginerii români au avut şi alte realizări remarcabile. Se poate astfel cita cutia de unsoare concepută de G. Cosmovici, cu ungere continuă datorită unui disc care se rotea împreună cu osia. Emulsia uleiului era împiedicată şi acesta era perfect decantat. Cutia cu unsoare fiind bine etanşată, pierderile de ulei erau atît de mici, încît unele cutii au funcţionat mai mulţi ani fără a fi deschise.

Un domeniu esenţial pentru buna exploatare feroviară este acela al semnalizării şi siguranţei circulaţiei, inclusiv aparatajul respectiv. În acest domeniu trebuie citat numele inginerului Al. Cottescu, care, împreună cu ing. M. Râmniceanu, a introdus, în 1890, primele aparate centrale pentru manevra acelor şi a semnalelor, în locul clasicelor semafoare cu două braţe în prelungire, instalate în faţa biroului de mişcare. Prima staţie centralizată astfel a fost staţia Buftea, aparatele fiind de tipul Hening G ; ele au funcţionat aproape cinci decenii. Ulterior, acelaşi Al. Cottescu a propus adoptarea sistemului de centralizare electromecanic — în care comenzile se dau electric, de la staţie la cabine, iar executarea lor, la cabine, se face mecanic.

În anul 1900 existau 30 de staţii pe reţeaua C.F.R. centralizate electromecanic, cu aparate Siemens & Halske, Hening G. şi Jüdel. Aceste aparate au fost continuu perfecţionate la C.F.R., mai cu seamă datorită inginerului Henri Kremer, care, în perioada 1894—1910, a condus activitatea de centralizare a acelor şi semnalelor, cum şi urmaşului său, ing. Rudolf Zerner.

Nu putem încheia această trecere în revistă a contribuţiei româneşti la dezvoltarea căilor ferate fără a aminti de ing. Gh. Duca (1847—1899), una din cele mai marcante personalităţi tehnice de la sfîrşitul secolului trecut.

Absolvent al Şcolii centrale de arte şi manufacturi din Paris, Duca a fost profesor de matematici la Liceul militar din Iaşi, inginer la construcţia liniilor Burdujeni-Iaşi, Iaşi-Ungheni, Ploieşti-Predeal şi altele. Chemat director general al C.F.R. în 1888 (la vîrsta de 41 de ani), a dat instituţiei o organizare care a permis progrese remarcabile. La congresele internaţionale de cale ferată, Gh. Duca era privit ca unul din cei mai buni cunoscători ai exploatării şi administraţiei generale a căilor ferate.

La Şcoala de poduri şi şosele a fost profesor de căi ferate, construcţii şi exploatare, din 1881 şi pînă în 1899, cînd a murit. Timp de opt ani (1881—1889) a fost şi directorul şcolii, pe care a organizat-o exemplar. Bustul lui Duca se află în colţul dinspre calea Griviţei al pieţii Gării de Nord.

Printre altele, Gh. Duca a înfiinţat, în 1885, biroul „E 4 studii şi încercări", în cadrul serviciului de economat. În anul 1888, luîndu-se hotărîrea ca analizele chimice să fie efectuate în laboratorul Şcolii naţionale de poduri şi şosele, restul atribuţiilor biroului E 4 au fost trecute biroului „E 1 cumpărări şi vînzări" (studierea şi redactarea caietelor de sarcini, întocmirea de planuri pentru aparate etc.).

Conducătorul biroului E 4 a fost omul de ştiinţă dr. Alfons Saligny, profesor de chimie la Şcoala de poduri şi şosele. Biroul era format din laboratoare de încercări şi analize pentru diferite materiale necesare căilor ferate. Alfons Saligny (fratele lui Anghel) a condus biroul de studii şi cercetări din 1885 şi pînă în 1903, cînd a murit. (La serviciul de economat a existat şi o altă lungă permanenţă în conducere : inginerul Henri Marin a condus acest serviciu din 1883 pînă în 1908 ; el a scris şi „Călăuza mecanicului conducător de locomotive", în 1892).

Un alt nucleu al activităţii de studii, cercetare şi încercări l-a constituit fostul „Institut tehnologic C.F.R.", înfiinţat în anul 1929 mai mult cu scopul de a studia materialele cu care era aprovizionată calea ferată, făcînd de aceea parte din Direcţia economatului. Acest institut, graţie personalului de specialitate cu care era înzestrat, şi-a depăşit repede cadrul îngust pentru care luase fiinţă, obţinînd realizări ştiinţifice remarcabile. În anul 1937, a fost trecut la Direcţia de studii. **(dem. ur.).**

BIBLIOGRAFIE

1. Enciclopedia României (vol. IV). Bucureşti, 1940.
2. N. PETCULESCU. *Căi de comunicaţie şi transpoarte*. Bucureşti, Imprimeria C.F.R., 1935.
3. M. TUDORAN. *Orientarea, sistematizarea şi completarea reţelei C.F.R.* Bucureşti, Imprimeria Căilor ferate, 1934.
4. *Istoricul dezvoltării tehnice în România* (1881—1931), (vol. 1 şi 2). Bucureşti, Societatea politehnică, 1931.
5. TH. ATANASESCU. *60 de ani de la deschiderea primei căi ferate realizate de inginerii români.* Bucureşti, Imprimeria Căilor ferate române, 1941.
6. SOCIETATEA POLITEHNICĂ DIN ROMÂNIA. *Aniversarea a 75 de ani de învăţămînt tehnic.* Bucureşti, Cartea Românească, 1931.
7. *Un deceniu de realizări C.F.R.* Bucureşti, 1940.
8. *Ceferiada 1939*. Bucureşti, Editura Direcţiei de studii C.F.R., 1939.
9. INSTITUTUL TEHNOLOGIC C.F.R. *Cinci ani de funcţionare (1929—1934).* Bucureşti, Imprimeria Regiei autonome C.F.R., 1934.
10. *Revista C.F.R.* (număr festiv editat cu ocazia „Ceferiadei" 1939). Bucureşti, Imprimeria C.F.R., 1939.

TEHNICA FEROVIARĂ PESTE HOTARE

O ERĂ NOUĂ A TRANSPORTURILOR FEROVIARE ÎN S.U.A.

Titlul de mai sus a constituit tema Congresului feroviar care a avut loc în aprilie 1965 la Pittsburg (S.U.A.), cu participarea unui mare număr de ingineri, mecanici, electricieni, tehnicieni de diferite specialităţi şi mai ales din domeniul tracţiunii feroviare.

A fost un lucru oarecum senzaţional, pentru că de mai mulţi ani americanii se obişnuiseră să-i audă pe cei mai autorizaţi conducători ai căilor ferate din S.U.A. vorbind, cu accentul lugubru al sirenelor locomotivelor cu aburi de altă dată *), despre viitorul căilor ferate. Toţi se plîngeau, uneori pe bună dreptate, de traficul de călători deficitar, de texte de lege depăşite, dar încă în vigoare, de incapacitatea unor companii feroviare de a se adapta regulilor unei exploatări moderne etc.

După o perioadă de regres de cîţiva ani, iată că asistăm la o etapă nouă, nu numai de echilibru, dar chiar de dezvoltare accentuată. Astfel, venitul net al celor 98 de companii feroviare principale din S.U.A. a crescut în ultimul an cu 7%, atingînd 700 milioane de dolari, faţă de 382 milioane în 1961.

Ţinînd seamă de creşterea costului vieţii, unele venituri realizate sînt cu adevărat spectaculoase. Venitul companiei „Pennsylvania", de exemplu, este azi de patru ori mai mare decît în perioada precedentă (1958—1961), denumită „anii teribili".

Creşterea traficului în tone kilometri corespunde unui procent de 6% faţă de 1963 şi de minimum 20% faţă de 1958. Aceasta deschide noi posibilităţi reţelelor feroviare americane, concretizate în următoarele formule :

— fuzionarea unor reţele ;

— crearea unor noi curenţi de transport ;

— înnoirea şi modernizarea transporturilor pe liniile secundare, cu participarea organelor locale ;

— modernizarea, cu sprijinul statului, a traficului de călători pe liniile principale, prin crearea unor legături ultrarapide în zonele cele mai populate.

Fuzionarea reţelelor feroviare. Sînt interesante unele cifre comparative în legătură cu situaţia diferitelor companii de transport intern din S.U.A. Astfel, în cadrul transporturilor aeriene, doar 11 companii îşi împart cei 460 000 km de linii principale. Companiile maritime, inclusiv cele care asigură navigaţia interioară şi cabotajul, sînt în număr de şapte, în timp ce aproape 100 de reţele se concurează în cadrul transporturilor feroviare pe 350 000 km de linii principale, din care mai mult de jumătate sînt linii duble.

Iată de ce, în faţa situaţiei oarecum anarhice a transporturilor, Comisia comerţului între statele americane (I.C.C.) a autorizat, cu începere din 1957, fuzionarea a 34 de companii în cadrul a 19 mari companii şi examinează în continuare alte 14 cereri.

Fuzionările cele mai spectaculoase au fost, începînd din 1962, cele ale companiilor „Chesapeake" şi „Baltimore and Ohio", apoi în 1964 a grupului „Norfolk and Western", care înghiţise deja pe „Virginian" de 4 400 km, cu „Nickel Plate" (3 500 km) şi „Wasbash" (3 900 km). În sfîrşit, în 1965, cea de mult timp aşteptată a companiilor „Pennsylvania" cu „New York Central".

Pentru a demonstra dificultăţile acestor fuzionări, trebuie spus că autorizaţia de fuzionare în ultimul caz a fost dată după mai mulţi ani de cercetări desfăşurate în 18 oraşe interesate şi după elaborarea a 450 de studii. Este interesat de menţionat că fuzionarea a fost urmată imediat de un plan de investiţii, în vederea creşterii productivităţii muncii, care să permită eventual, în 8 ani, dublarea traficului şi economii anuale reprezentînd aproximativ 6% din veniturile totale ale celor două reţele.

Astfel, unirea reţelelor feroviare constituie preludiul creării unei noi şi puternice forţe de transport, atît prin raţionalizarea folosirii mîinii de lucru, cît şi prin înlăturarea unor transporturi duble, realizată prin desfiinţarea liniilor paralele care înainte erau în concurenţă.

Modernizarea reţelelor va permite apoi asigurarea unei mai bune exploatări şi realizarea de economii, care vor constitui, la rîndul lor, conform principiilor economiei capitaliste, fonduri de investiţii pentru noi modernizări.

Transporturile de masă. În ultimul timp, se manifestă tot mai accentuat o schimbare a atitudinii, din punct de vedere comercial, a reţelelor feroviare, care înainte trăiau din amintirea zilelor fericite cînd deţineau monopolul transporturilor terestre, aveau stabilite legături de transport imuabile, traficul de călători era practic împărţit în două categorii, existau trei tipuri de vagoane de marfă şi un orar de doamne-ajută.

Acele zile care, fără a mai vorbi de delăsarea aproape completă a traficului de călători, au făcut să scadă partea aferentă transportului feroviar (în cadrul traficului industrial stabilit între principalele centre ale ţării), de la 67% în 1946, la mai puţin de 43% în 1961, sînt din fericire depăşite.

Ca o reacţie faţă de această atitudine de renunţare, astăzi se cunoaşte bine eficienţa unui trafic cît mai variat, cum este de exemplu „Piggy-Back"-ul, dar mai puţin importanţa unor metode de exploatare mai suple, mergînd pînă la crearea unor noi tipuri de trafic, ca rezultat al studiilor întocmite şi în funcţie de necesităţile clientelei. Se poate cita astfel exemplul transporturilor de lingouri calde între oţelăriile din Lackawanna şi laminoarele din Burns Harbor, în care caz calea ferată completează însăşi linia de producţie pe distanţa de 750 km, între cele două puncte industriale, cu un trafic săptămînal de 6 000 t. Ideea unui astfel de trafic aparţine transportului feroviar, care a întocmit în prealabil, pentru beneficiari, un proiect economic documentat.

Un alt exemplu este crearea unei mari varietăţi de vagoane specializate. Sînt mai puţin de 10 ani de cînd un expeditor avea la dispoziţie doar 8 tipuri de vagoane, dintre care trebuia să aleagă pe cel mai potrivit, dar care rareori avea cu adevărat această calitate.

---

*) În S.U.A., tracţiunea cu aburi a fost de mai mulţi ani complet desfiinţată.

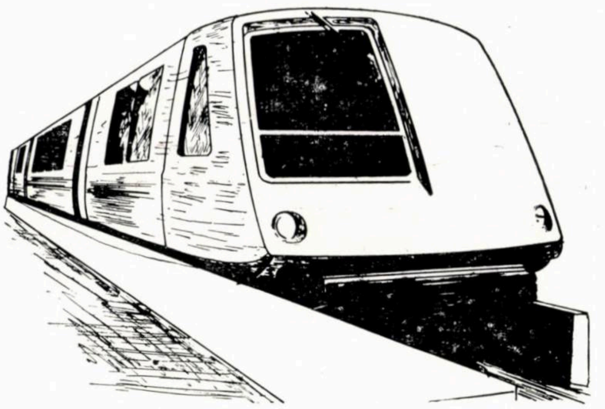


Fig. 1. Ramă prototip prezentată în machetă publicului din San Francisco. Partea din faţă este rezervată :
— la stînga : omului ca supraveghetor al echipamentului ;
— la dreapta : automatizării ca conducător şi organ de legătură cu programatorul central

* * *

Astăzi, o reţea cum este, de pildă, „Norfolk and Western", specializată în transportul huilei, poate oferi beneficiarilor săi 40 de tipuri de vagoane. De la vagoanele specializate pentru transportul automobilelor — cu trei punţi suprapuse, şi care transportă 15 maşini fiecare — pînă la rezervoarele de 100 t, cu o capacitate aproape cvadruplă faţă de cisternele obişnuite, construcţia vagoanelor variază într-o gamă foarte largă.

Printre rezultatele recente mai poate fi citat exemplul transporturilor de automobile grupate, pe traseuri lungi, atingînd în 1965 cifra de trei milioane de maşini transportate. Trebuie menţionat că în 1959 acest trafic era inexistent.

„Unit-Trains"-urile. Veritabile cargouri ale căilor ferate, „Unit-trains"-urile sînt convoaie de vagoane specializate. În legătura industrială dintre două uzine sau dintre expeditor şi destinatar, aceste convoaie constituie una din verigile lanţului producţiei. Legătura se stabileşte pentru o materie primă sau pentru un produs unic, pentru care trebuie să se realizeze un preţ de cost cît mai redus, transporturi masive şi mai ales foarte regulate. Unit-trains-urile sînt în oarecare măsură echivalente „pipe-line"-urilor folosite în transportul pe conducte.

O realizare tipică este, mai ales, transportul de cărbune din mine la centralele termice. În loc de a avea un stoc de combustibil la mină şi un altul la centrala termică, se consideră mina, în general exploatată sub cerul liber, ca un loc de stocaj şi unit-train-ul ca un conveier de combustibil pînă la cazanele centralei termice.

Materialul rulant este de cele mai multe ori proprietatea minei sau a companiei de electricitate, iar calea ferată nu face decît să asigure tracţiunea trenurilor. Preţul de cost al transportului este în felul acesta considerabil redus. Compania „Pennsylvania" execută astfel de transporturi între regiunea minieră Clairfield şi centralele de la New Jersey (circa 600 km), realizînd un preţ de cost pe tona transportată cu peste 40% mai redus decît în cazul transportului de cărbune în vagoane specializate, incluse în convoaie formate din vagoane de marfă obişnuite.

Un alt exemplu sînt unit-trains-urile companiei „Pensylvania Power and Light Company", care execută transporturi pe 600 km, alimentînd cu cărbune, din două mine diferite, centralele de la Martins Greek. Încărcarea trenului cu 7 400 tone nete de cărbune bituminos se efectuează continuu, timp de 4 ore, iar descărcarea celor 74 vagoane ale trenului în 8 ore. Parcursul propriu-zis durează 26 de ore, în care sînt incluse trei opriri, totalizînd 6 ore. Se asigură astfel transportul săptămînal a 44 400 t de cărbune, pe un parcurs anual de 160 000 km.

Această productivitate ridicată a permis reducerea preţului tonei transportate pe parcursul respectiv, de la 4,6 la 2,76 dolari. Întreprinderea „Consolidated Edison" din New York apreciază că a economisit în felul acesta 6 milioane de dolari, în numai doi ani. Trebuie adăugat că compania „Pennsylvania" a asigurat tracţiunea în cazul citat folosind 5 locomotive diesel-electrice de 1 600 CP fiecare sau 4 de 2 200 CP, cuplate în unităţi multiple.

Ideea unui transport unitar s-a dovedit aplicabilă şi în cazul altor bunuri transportate, de exemplu grîul. Transportul acestuia cu vaporul pe marile lacuri din centrul ţării către est devine impracticabil de la primele îngheţuri, iar tarifele pentru transportul obişnuit pe calea ferată sînt prea ridicate. Consecinţa acestei situaţii sînt stocurile exagerate şi costisitoare care se fac peste iarnă.

Punînd la dispoziţia expeditorilor de grîu convoaie la început normale, dar compuse din material rulant omogen, apoi vagoane specializate, „Pennsylvania" şi „S.O.O. line" au transportat în timpul iernii 1964—1965 pe 2 000 km, între Duluth şi Buffalo, echivalentul a 14 milioane de saci de grîu, transport încă niciodată efectuat pînă atunci.

Compania „Pennsylvania" a experimentat, de asemenea, cu succes, începînd din septembrie 1964, două trenuri unitare din vagoane izoterme pentru minereuri de fier. Acest transport a avut loc între porturile din est şi furnalele înalte din regiunea Pittsburg. El s-a efectuat cu trenuri complete, formate din 95 de vagoane, încărcate fiecare cu 70 t de minereu. Un astfel de transport era altădată foarte dificil iarna, din cauza gerului care făcea să îngheţe încărcătura.

Acum însă, chiar după o săptămînă de ger, vagoanele trenului unitar, izolate termic, permit descărcarea imediată a minereului, deci o reducere a preţului de cost al transportului, cum şi economii, prin evitarea creării din timp a stocurilor exagerate, care acum au devenit inutile.

Tot în acest sens sînt interesante rezultatele enunţate la Congresul de la Pittsburg de dl. Clutz, directorul cercetărilor din cadrul companiei „Pennsylvania", care arăta că, dacă în 1964 un vagon cu autodescărcare transporta în medie 1 700 t pe an, parcurgînd 20 000 km, corespondentul său din trenul unitar transportă în medie 15 000 t, parcurgînd 120 000 km în aceeaşi perioadă de timp.

Se pune întrebarea : oare această noţiune de transport în convoaie specializate, nouă pentru S.U.A., poate fi extinsă la toate genurile de trafic? Înşişi specialiştii americani nu sînt atît de optimişti şi nu consideră că este remediul universal pentru revitalizarea traficului de mărfuri.

Dacă procedeul poate fi extins la un mare număr de materii prime şi de produse semifabricate, el se opune din principiu transportului de mesagerii, care trebuie să-şi păstreze întreaga elasticitate, proprie acestui gen de transport.

Pe de altă parte, limitele tehnice ale transportului unitar sînt create de gabarit, de sarcina pe osie şi de puterea motoare. Totuşi, dacă tracţiunea o va permite, va fi posibilă formarea de convoaie de 20 000—45 000 t, cu cheltuieli de transport competitive chiar cu cele din transportul naval.

Problema tracţiunii trenurilor grele. Constructorii americani de locomotive diesel depun toate eforturile pentru dezvoltarea puterii unitare şi în special a puterii locomotivelor cu două grupuri diesel, putînd atinge 5 400—6 100 CP, pentru o greutate totală de 240—260 t pe 8 osii motoare.

În ciuda acestor eforturi, deocamdată sînt necesare 5—6 grupuri termice de tracţiune pentru remorcarea a 75 de vagoane a 140 t încărcătură brută, cu viteza de 40—60 km/h, pe un parcurs cu profilul relativ uşor (8‰).

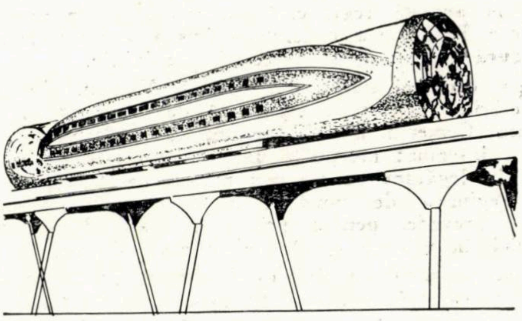


Fig. 2. Convoi ultramodern cu elice sau cu motor electric liniar, folosind lucrări de artă puţin obişnuite şi foarte puţin feroviare ; calea propriu-zisă se află cînd la nivelul solului, cînd deasupra lui

* * *

Sînt şapte ani de cînd „Union Pacific" a pus în circulaţie 45 de locomotive enorme, de 8 500 CP, prevăzute cu o singură turbină cu gaze. Dintre acestea, unele sînt în curs de modificare pentru a atinge 10 500 CP. Locomotivele trebuie să remorce convoaie de 5 000 t, cu viteza de 30—40 km/h, pe rampe de 12‰, asigurînd astfel aceeaşi sarcină ca şi grupurile cele mai recente de trei locomotive diesel cuplate.

Unii ingineri americani cred că concentrarea traficului pe liniile reţelelor care au fuzionat poate, în viitorul apropiat, să ducă la luarea în considerare a unor noi tipuri de tracţiune în afara celor electric şi diesel.

O altă preocupare actuală a conducerii reţelelor feroviare americane o constituie reducerea necesităţilor de mînă de lucru la operaţiile de revizie, întreţinere şi reparare a locomotivelor diesel. Se presupune uşor cît de dificilă este revizia sau repararea locomotivelor unui tren unitar remorcat de locomotive cu 6 grupuri motogeneratoare.

Compania „Baltimore and Ohio" urmează să instaleze în toate depourile sale un aparat de revizie automat, un fel de maşină cu teste, echipată cu un programator magnetic, care să permită revizia fiecărei locomotive. Acest control se va face pe baza unui program prestabilit, prin simpla conectare, cu ajutorul unor circuite electrice, pneumatice sau hidraulice, a aparatului de revizie în punctele esenţiale ale instalaţiilor de pe locomotivă. Programatorul indică aparatajul sau circuitele care trebuie cercetate îndeaproape de specialişti, posibilităţile acestora fiind mai analitice decît ale ordinatorului.

Ţinînd seamă de viitoarele tendinţe ale exploatării, constructorii americani de material rulant au propus următoarele :

În domeniul tracţiunii. Pînă la schimbarea actualului sistem de tracţiune, să se înnoiască aproape complet parcul de locomotive diesel în serviciu, care au atins limita de amortizare de 12—14 ani. Aceasta implică, pe de o parte, reconstrucţia locomotivelor reformate, iar pe de altă parte, construirea de noi unităţi de 2 700—3 600 CP, care să poată fi grupate cîte două pe acelaşi şasiu, pentru a se obţine 5 400—7 200 CP.

În domeniul vagoanelor. Tendinţa de a utiliza la maximum dimensiunile favorabile ale gabaritului american şi o încărcătură pe osie atingînd 30—35 t va conduce la vagoane uriaşe pe 6 osii, cu capacitatea de încărcare de 180—200 t, circulînd cu o viteză de 80—100 km/h, în loc de 50—60 km/h.

Reţeaua „Norfolk Western" urmează să comande anul acesta 5 888 de noi vagoane de mare capacitate, iar compania „Pennsylvania" — 6 100, din care 3 000 de 100 t, cu autodescărcare. Toate aceste vagoane sînt destinate în mod special formării de trenuri unitare.

Aceste tendinţe privesc, evident, transportul de mărfuri, dar noua eră care a început pentru căile ferate americane se face simţită şi în renaşterea interesului pentru dezvoltarea traficului de călători pe liniile principale, secundare şi urbane.

Transporturile urbane. Principala noutate din ultimii ani în acest domeniu a constituit-o, în majoritatea oraşelor americane, trezirea interesului pentru transportul în comun. Se cunosc de pe acum exemple de îmbunătăţire a transportului metropolitan sau a celui de pe liniile secundare de mare trafic, sub forma unei explotări mixte, cu participarea organelor locale sau a statului însuşi. Un prim exemplu îl constituie oraşul Filadelfia, urmat de Cleveland, Chicago şi, recent, San Francisco. În total, 20 de oraşe au elaborat proiecte de dezvoltare a transporturilor în comun.

În materie de transporturi urbane, în Statele Unite există :

— metroul subteran (the subway) ;
— metroul aerian (the elevated) ;
— căile ferate secundare (the commuter railroad) ;
— metroul expres (the transit expressway).

Dacă primele două formule sînt de tip clasic, deşi se întrezăresc şi aici noi posibilităţi (transportul pe pernă de aer, proiect adoptat la Montreal), materialul rulant, dimpotrivă, evoluează rapid către un tip relativ standard (la New York, Chicago şi mai ales Cleveland). Acest ultim sistem de metroexpres între inima oraşului şi gările din împrejurimi este constituit din 162 de rame ale căror caracteristici sînt viteza ridicată, confortul şi eliminarea zgomotului.

Echipamentul se bazează pe sisteme electronice şi mai ales pe convertizoare statice cu tiristoare, care produc, plecînd de la curentul de tracţiune continuu de 600 V alimentat prin a treia şină, fie curent continuu de 37,5 V, pentru alimentarea circuitelor de comandă şi control, fie curent de 175 V, pentru aparatajul auxiliar, fie curent alternativ modulat de 1 500 Hz pentru iluminat.

In problema utilizării formulei metroexpres există două tendinţe :

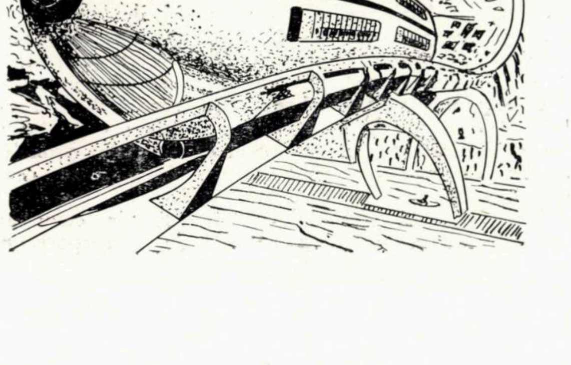
— a aplicării ei numai în cazul aşa-zisului „tranzit greu", pentru un trafic mai mare de 20 000 de călători/oră ;

— a aplicării şi în cazul „tranzitului mediu", deservit în general de autobuze şi tramvaie, dar care, la traficul de 10 000—20 000 călători/oră, justifică, din punct de vedere economic, utilizarea.

Un exemplu de metroexpres pentru „tranzit greu" este cel proiectat la San Francisco. Studiat încă din 1954 acest proiect a stabilit ca în 1971, mai mult de 120 km de linii să fie parcurşi de automotoare cu viteza medie comercială de 80 km/h, la viteza tehnică maximă de 129 km/h şi o acceleraţie de 1—2 m/s. Automotoarele vor trebui să asigure un debit de 30 000 de călători/oră, avînd toţi locuri rezervate. Intrarea în ex-

* * *

Fig. 3. O variantă de convoi ultramodern



ploatare a primelor secțiuni de linie va avea loc încă în 1967.

Pentru realizarea unui program atît de îndrăzneț, după examinarea a 30 de soluții diferite, inginerii consilieri de resort au reținut pînă la urmă soluția căii ferate clasice, dar cu un ecartament de 1 670 mm, în locul diverselor soluții care prezentau variante de monoraiuri sau vehicule ghidate pe perne de aer, toate oferind însă o capacitate de transport insuficientă.

O astfel de decizie pare a avea o importanță capitală pentru viitorul sistemului de „tranzit expres greu" în S.U.A., în ciuda curioasei alegeri a unui ecartament diferit de acela al căii ferate normale, de 3 569 mm în înălțime și de 3 040 mm în lărgime. Americanii socotesc că această alegere a fost necesară pentru a permite construirea de rame largi și joase, cu centrul de greutate plasat foarte jos, în scopul de a rezista vînturilor oceanice extrem de puternice.

În total, costul proiectului atinge 100 de milioane de dolari, din care 13% o reprezintă construcția unui tunel submarin de 6 km. Pe această linie, 50 km vor fi în viaduct, iar 32 km în tunel, ceea ce demonstrează aspectul variat al acestui sistem de transport, care traversează orașul de la un capăt la altul și ajunge în zona suburbană pe o adîncime de 40 km de la centru.

Particularitățile principale rezidă în echipamentul automotoarelor, pe de o parte, și în automatizarea circulației, pe de altă parte. În materie de automatizare, pe primul plan se situează posibilitățile de studiu prealabil al traficului, prin folosirea unui calculator analogic. Rezultate foarte bune au fost obținute pe rețeaua „Long-Island" (New York) în problema determinării instalațiilor de semnalizare necesare, plecînd de la datele unui anumit trafic.

La baza comenzii automate a circulației se află utilizarea unor programatoare plasate alături de cale, cîte două pentru fiecare 6—7 km controlați, care transmit comenzi convoiului printr-un cablu dispus în imediata vecinătate a axei căii. La un post central de comandă sînt apoi centralizate toate informațiile în legătură cu traficul, furnizate de diferitele programatoare.

Micrometroul din Pittsburg. Pentru „tranzitul mediu" a fost luată în considerare soluția unui transport rapid pe pneuri, cu calea de ghidaj înlocuită de o grindă centrală. O pistă de încercări de cîțiva kilometri a fost amenajată într-un parc din zona de sud a orașului Pittsburg.

Ideea de bază în construirea trenurilor de rulare a constituit-o folosirea de utilaje standard, puțin costisitoare, de unde și soluția de a utiliza drept osii, atît directoare, cît și motoare, puntea din spate a camioanelor, cu modificări minime.

La început, vehiculul a trebuit să fie foarte ușor, pentru a permite folosirea fără restricții a pneurilor standard. Treptat, în cursul construcției acestui nou mijloc de transport feroviar, masa individuală a fiecărui vehicul a crescut, pentru a atinge acum aproape opt tone. Este interesantă comparația masei pe unitatea de lungime a acestor vehicule „ușoare" cu aceea a automotoarelor celor mai moderne, de exemplu automotorul „Path" al companiei „Trans Hudson" din New York. Astfel, în timp ce în cazul automotorului „Path" se ajunge la 1 650 kg/m, în cazul lui „medium transit expressway", masa pe unitatea de lungime este de 900 kg/m.

Cu această caracteristică, el este foarte indicat pentru transporturile pe distanțe scurte, de exemplu între oraș și aeroport, pe 20—30 km. Mai sînt de examinat rezultatele în ceea ce privește stabilitatea pe pistă, ghidajul și securitatea în cazul unei defecțiuni mecanice.

Transporturile interurbane. Era renașterii transportului feroviar în S.U.A. a cuprins în sfera ei și transporturile interurbane. Ea se concretizează în primele încercări de transport rapid în zona de nord-est, cea mai populată regiune a țării.

Inconvenientele traficului rutier și ale celui aerian au dus la reexaminarea noțiunii de „transport în comun" în această regiune. Ideea enunțată de senatorul american Peel *) s-a concretizat într-o acțiune de mare anvergură de studii și cercetări prealabile.

După cum a arătat Dr. Robert Nelson, directorul „Cercetărilor pentru transporturi" de pe lîngă Departamentul Comerțului, la Congresul de la Pittsburg, anul 1965 a însemnat începutul unei etape de studii și cercetări în legătură cu un nou proiect de transport privind regiunea de nord-est a Statelor Unite. Acest proiect prevede, pentru primii trei ani de cercetări, cheltuieli în valoare de 90 milioane de dolari.

Scopul urmărit, la fel ca în cazul liniei japoneze Tokaido, cu care proiectul se aseamănă de altfel, este de a găsi cel mai bun sistem de transport terestru, valabil pentru regiunea menționată.

Credincioasă tradițiilor, calea ferată n-a evoluat timp de 130 de ani atît de profund cum au făcut-o în cîteva decenii transportul aerian și cel rutier. O cotitură era deci mai mult decît necesară.

Cercetări de anvergura prevăzută nu puteau fi, bineînțeles, conduse de un singur organism, ci era necesară activitatea în comun a departamentelor de stat și a industriei.

Un prim studiu a fost întocmit de „Massachussets Institute of Technology". Deocamdată este dificil să se prevadă dacă alegerea va cădea asupra transportului feroviar clasic, pe pernă de aer sau poate „pe gheață". În același timp, din punct de vedere al tracțiunii, se poate opta fie pentru propulsia prin presiune sau depresiune de aer într-un tunel continuu sau pur și simplu pentru tracțiunea electrică. În principiu, dată fiind importanța realizărilor proiectate, nici un sistem eficient din punct de vedere economic nu poate fi neglijat.

Un prim pas în direcția realizării proiectului Peel a fost făcut prin semnarea de către președintele Johnson, în cadrul unei ceremonii speciale, a legii relative la transportul rapid pe calea ferată.

Primele încercări din program vor consta din stabilirea unei legături între Boston-Washington și New York-Washington pe o linie electrificată în curent de 11 kV 25 Hz. Pe această distanță, de 360 km, reducerea timpului de mers trebuie să asigure efectuarea parcursului într-o oră și 35 de minute, în loc de 3 ore și 35 de minute, cît durează astăzi.

Compania „Pennsylvania" angajează pentru acest program 20 de milioane de dolari, în care sînt incluse și alocațiile din partea statului. Ingineri-consilieri celebri pentru realizările lor în domeniul electrificării căilor ferate în perioada 1900—1930 sînt pe cale de a începe studiile preliminare pentru stabilirea modificărilor necesare.

În principiu, primele 50 de automotoare (construite probabil de firma Budd) vor fi livrate încă la începutul anului 1967. Ele vor fi, bineînțeles, electrice. Această primă fază constituie o fază clasică pentru orice cale ferată bine administrată. A doua fază, ceva mai îndepărtată, va reduce timpul de parcurs la două ore, cu prețul unor mari investiții, necesare construirii unui nou tunel la Baltimore, reconstrucției a trei poduri peste cursul unor rîuri și lucrărilor de refacție a căii în curbe. Viteza maximă va fi atunci de aproximativ 240 km/h.

Călători nu vor lipsi. Regiunea denumită „Coridorul Boston—Washington" va număra în 1985 aproximativ 75 milioane de locuitori, iar calea ferată are de luat o importantă revanșă. După cum se știe, astăzi, între New York și Washington, repartizarea traficului pe mijloace de transport este următoarea : autocare, 23%, avioane, 26%, automobile particulare 38% și calea ferată numai 13%. Se scontează că realizarea proiectului în curs de studiere va modifica în oarecare măsură aceste cifre, cu atît mai mult cu cît forma și confortul viitoarelor trenuri vor fi probabil destul de revoluţionare pentru a atrage călătorii pe care-i pasionează „noul".

---

*) Vezi Revista Căilor Ferate, nr. 2/1966

Dar dacă „Pennsylvania", una din rarele reţele americane electrificate, se află, din acest punct de vedere, în condiţii „europene" sau „asiatice", nu acelaşi lucru se întîmplă cu restul ţării. Or, generalizarea folosirii trenurilor ultrarapide se va lovi de necesitatea de a produce ele însele propria lor energie, de unde şi proiectul, printre multe altele, al societăţii „United Aircraft", specializată pînă acum în aeronautică.

Este vorba de un tren uşor, autonom, din aluminiu, format din 2—12 vagoane cu suspensie pendulară, cu 45 cm mai aproape de linie decît trenurile clasice. Orientarea osiilor este comandată de un ansamblu de biele care asigură convergenţa lor spre centrul curbei, ceea ce va permite parcurgerea ei cu o viteză superioară cu 30% vitezei normale în curbe. Din acest punct de vedere, trenurile „Talgo" din Spania au o experienţă de cîţiva ani.

Cît priveşte tracţiunea, aceasta este asigurată de turbine de 550 CP, utilizate curent la turbopropulsoarele de avion sau pe helicoptere, a căror greutate, puţin obişnuită la calea ferată, este doar de 125 kg.

Repartizarea puterii nu este încă fixată. Vor fi probabil două sau patru turbine la un motor sau o singură turbină în fiecare vagon. Deşi greutatea finală a fiecărui element nu este încă cunoscută, este probabil că ea va fi foarte mică în comparaţie cu materialul clasic.

Se crede că transmisia va fi hidraulică, dar nu este exclus să se recurgă şi la o transmisie electrică, pentru ca convoiul să poată circula şi pe liniile electrificate. Două trenuri de acest fel, a cîte patru vagoane, vor circula pe linia New York—Hartford, dar unele încercări se vor face probabil şi pe linia New York—Washington—Boston, la viteza de 200—250 km/h.

Anul acesta va avea loc marea şi interesanta confruntare dintre motorul electric cu catenara sa, vechi de aproape un secol, şi moderna turbină cu gaze, folosită pînă acum doar în aviaţie Paralel cu aceasta, vor fi determinate şi necesităţile extinderii noii reţele şi mai ales punctele terminus şi ramificaţiile necesare.

Proiectul „Nord-Est" pare să nu neglijeze nimic, făcînd apel la toate variantele posibile de transport terestru. Principalul obiectiv rămîne realizarea celei mai mari viteze pe o cale ferată de tip convenţional, la care doar curbele vor suporta modificări, realizîndu-se în acelaşi timp continuitatea căii pe mari distanţe.

Cele mai moderne şi mai puţin convenţionale — şi am putea spune chiar cele mai extravagante — soluţii sînt :

— **Trenul fără oprire*)**, un tren automotor clasic care se formează din unităţi multiple şi care se descompune în timpul mersului. Compunerea lui fiind continuu variabilă, ajungerea călătorilor la destinaţie este în funcţie de aşezarea lor într-un vagon sau altul. Viteza se cifrează între 200 şi 300 km/h.

— **Autotrenul,** care circulă pe o cale cu ecartament larg, transportînd călători şi automobilele lor. Adoptarea unui ecartament larg permite viteze de 300—400 km/h.

— **Levatrain-ul,** un vehicul pe pernă de aer, care circulă pe două şine aproape convenţionale, dar cu talpa mult mai largă. Viteza acestui tren, care concurează aerotrenul lui Bertin, este de 300—500 km/h. În contrast cu acesta, suprastructura „levatrain"-ului nu este de beton, ci asemănătoare celei clasice.

— **Tubetrain-ul,** un fel de tub pneumatic enorm, în care este introdus un vehicul în formă de fus, propulsat pneumatic, prin presiune în spate şi depresiune în faţă, sau echipat ca un automotor şi acţionînd el însuşi faţă de aerul din tub ca un turbocompresor şi reactor, aspirînd şi comprimînd aerul în faţă şi împingîndu-l cu putere în spate. Viteza maximă poate atinge 500—700 km/h.

Ceea ce este comun tuturor acestor proiecte este că ele folosesc direct sau indirect tracţiunea electrică. Caracteristicile primelor două sînt destul de aproape de noţiunea de transport de masă. Dimpotrivă, ultimele două, care fac apel la aerosustentaţie, au la bază tocmai inconvenientele proprii aeronauticii, fără însă a prezenta şi avantajele acesteia.

Pe de altă parte, investiţiile sînt mult mai mari decît cele din transportul aerian, chiar la un debit orar de circa 3 000 de călători, de altfel destul de dificil de atins în condiţiile de concurenţă cu avioanele-cargouri cu decolare scurtă sau semiverticală, proiectate.

Dacă soluţiile clasice nu permit decît viteze tehnice oarecum moderate, viteza comercială, realizabilă fără dificultate, este încă suficientă pentru a asigura, de exemplu, parcurgerea traseului de 360 km dintre New York şi Washington în mai puţin ca două ore.

În acest caz, capacitatea transportului în comun poate atinge 30 000 călători/oră, deci de zece ori capacitatea orară, în fiecare sens, a sistemului precedent.

În cazul unei infrastructuri subterane profunde necesare „tubetrain"-urilor, investiţiile sînt duble faţă de cele prevăzute pentru o nouă cale betonată construită la suprafaţă şi de patru ori faţă de cheltuielile necesare operaţiunilor de pregătire a căii pentru circulaţia la viteze mari, chiar dacă acestea implică modificări profunde ale gabaritului şi ale planului căii.

Desigur, nu este de luat în consideraţie un cîştig de cîteva zeci de minute în efectuarea legăturilor feroviare interurbane, dacă el se obţine cu cheltuieli disproporţionate.

Încheiere. Presupunînd chiar că tehnologia proprie acestor noi sisteme va fi pusă la punct, ceea ce nu este de aşteptat într-un viitor prea apropiat, ţinînd seamă că unele machete în mărime naturală au rămas în stadiu de machetă timp de zece ani, studiile comparative pe care americanii vor să le întreprindă par să fie mai mult o justificare a alegerii tipului convenţional de cale ferată, bineînţeles modernizată, pentru dublarea actualei viteze comerciale.

Programul american, deocamdată în faza de studiu, are totuşi o importanţă mai mare pentru modernizarea, de exemplu, a transportului de călători, decît acţiunea începută cu zece ani în urmă cu trenurile monobloc diesel „X" sau „Aero", care şi-au sfîrşit prematur cariera publicitară pe linii secundare sau turistice de 15—60 km.

În orice caz, îndrăzneţul program american demonstrează că, în actuala conjunctură, companiile feroviare sînt conştiente că transportul feroviar este mai puţin vulnerabil decît înainte şi că, într-adevăr, o nouă eră este de aşteptat pentru traficul de mărfuri şi de călători pe căile ferate.

BIBLIOGRAFIE

1. **Une nouvelle ère du transport ferroviaire aux S.U.A.** În : La Vie du Rail nr. 1 031/1966.
2. **Perspectives d'une renaissance ferroviaire aux U.S.A.** În : Revue Générale des Chemins de Fer, nr. 7—8. 1965.
3. **Le plan Pell.** In : Bulletin de l'Association Internationale du Congrès des Chemins de Fer, nr. 4/1965.

---

*) Vezi articolul „Sistemul de circulaţie RATEX", din nr. 10/1963.

Cheltuielile pentru cercetări și coeficientul de înzestrare

Generalități. Deoarece utilitatea și eficiența economică a lucrărilor de cercetare științifică depind de punerea lor în aplicare și apar numai după aceasta, este rațional ca la calea ferată aplicațiile practice să aibă loc cît mai repede posibil și pe o scară cît mai largă, în exploatarea feroviară, în instalații, în materialul rulant motor și remorcat etc.

Din cele publicate în presa de specialitate (1...4), rezultă că administrațiile de cale ferată sînt acelea care, prin direcțiile lor centrale, sînt răspunzătoare de aplicarea rezultatelor lucrărilor de cercetare, întrucît organizațiile de cercetare nu au competența de a face acest lucru. Acestea din urmă au însă, în toate cazurile, sarcina de a colabora cu direcțiile centrale, fiind direct interesate la punerea în aplicare, în cele mai bune condiții, a rezultatelor obținute în rezolvarea diferitelor probleme.

Una din metodele de organizare a introducerii în practică a lucrărilor de cercetare — aplicată de exemplu la Căile ferate poloneze — este elaborarea programului de punere în aplicare. Bazîndu-se pe rezultatele cercetărilor și pe concluziile finale, direcția centrală în cauză este obligată să întocmească, de acord cu Institutul de cercetări, acest program de punere în aplicare, în care sînt precizate sarcinile diferitelor organe participante (inclusiv Institutul de cercetări), ca și termenele de executare a lucrărilor respective.

La unele administrații de cale ferată, organizațiile de cercetări urmăresc direct desfășurarea muncii de aplicare a rezultatelor lucrărilor întreprinse, ca și funcționarea noilor instalații, dar numai pe o anumită perioadă determinată.

Analizînd problema cheltuielilor cercetărilor științifice feroviare — în vederea stabilirii economicității acestora — trebuie să se țină seamă de o serie de împrejurări specifice căilor ferate. Mai întîi, pentru multe lucrări de cercetare (și mai ales pentru cele care se repetă, cum sînt determinările de caracteristici ale materialului rulant), stabilirea cheltuielilor și deci a efectelor economice este foarte grea, chiar dacă utilitatea cercetărilor este mai mult decît evidentă.

Același este cazul cu cercetările care se referă la confortul călătoriei sau la siguranța circulației. Chiar dacă la asemenea lucrări de cercetare s-ar ține evidențe de cheltuieli, evaluarea eficacității respective nu este posibilă, din lipsa posibilității de a evidenția economiile realizate. Desigur, asemenea exemple nu permit să se nege importanța contabilizării cheltuielilor legate de cercetări.

În plus, în lucrările de cercetare trebuie totdeauna să se ia în considerație și cîteva procente de lucrări nereușite, eventual costisitoare, sau terminate cu rezultat negativ. Este însă drept că, nu de puține ori, un rezultat negativ al unei cercetări poate totuși constitui un răspuns util la problema pusă.

În general, trebuie o anumită prudență atunci cînd se pretinde ca toate lucrările de cercetare să fie rentabile. Dacă se poate calcula relativ ușor economia realizabilă prin introducerea saboților de frînă nemetalici sau prin reducerea tarei vagoanelor, nu tot așa este cazul cu numeroase aplicații ale muncii de cercetare.

În primul rînd, nu pot fi calculate avantajele aduse de realizările obținute în domeniul siguranței circulației, al confortului călătorilor sau al securității și integrității transportului de mărfuri. Apoi, dacă blocul de linie simplificat este mai ieftin decît cel automat (și se poate calcula cu cît anume), nu se poate calcula economia finală adusă căilor ferate prin instalarea blocului simplificat pe o porțiune dată de linie, care urmărește îmbunătățirea calitativă a muncii feroviare, avantajul cantitativ fiind greu măsurabil.

În alte cazuri — și nu puține la număr — aplicarea practică a unor cercetări reușite, pentru care s-au efectuat cheltuieli eventual importante, duce nu la economii, ci la alte cheltuieli. Se pot cita aici realizările din domeniul confortului (mersul liniștit al vehiculelor, îmbunătățirea suspensiei, insonorizarea vagoanelor, introducerea aerului climatizat etc.), a căror aplicare face să crească prețul de cost al vagoanelor, în loc să-l scadă, cum se întîmplă cu aplicarea cercetărilor privind reducerea greutății materialului rulant.

În legătură cu aceasta trebuie amintit că în țările capitaliste există totuși presupunerea că cheltuielile referitoare la mărirea confortului feroviar ar putea fi acoperite prin atragerea unui public călător mai numeros, în lupta de concurență cu alte mijloace de transport. În țările socialiste, cheltuielile pentru un confort sporit nu pot fi presupuse recuperabile, deoarece mijloacele de transport nu se concurează între ele, sporirea confortului fiind o manifestare a grijii pentru factorul om.

Acoperirea și contabilizarea cheltuielilor de cercetare. Într-un raport [1] întocmit pe baza datelor furnizate de 10 administrații de cale ferată*), se arată că cheltuielile efectuate pentru cercetări sînt, în principal, acoperite în cadrul planului de finanțare a căilor ferate. Numai serviciul de cercetări al Căilor ferate bulgare este finanțat din fondurile de dezvoltare tehnică.

Pentru executarea lucrărilor de cercetări necesare diferitelor domenii ale căilor ferate nu se încheie contracte. Numai lucrările de cercetări efectuate pentru organizații din afara căilor ferate sînt contractate.

Cheltuielile unităților de cale ferată (de exemplu, întrebuințarea locomotivelor, a căii etc.) nu sînt contabilizate de către unele administrații feroviare. Mai precis, aceste cheltuieli nu încarcă conturile lucrărilor sau ale serviciilor de cercetări. Numai serviciile de cercetări ale Căilor ferate bulgare și cehoslovace sînt obligate să plătească unităților feroviare prestațiile efectuate de acestea.

La Căile ferate franceze, normele de contabilitate internă conduc uneori la facturări de servicii, de la caz la caz, de exemplu atunci cînd un serviciu de execuție efectuează lucrări sau prestații speciale, cu ocazia unei încercări pe linie.

Există o mare diversitate în înregistrarea costului lucrările de cercetări. La Căile ferate austriace, de exemplu, aceste costuri nu sînt înregistrate, pe cînd la Căile ferate federale germane și la Căile ferate belgiene se calculează costurile unor lucrări — și aceasta după caz.

La Căile ferate franceze, costurile sînt calculate separat pentru diferitele lucrări de cercetări, deschizîndu-se un cont secundar special (un „sub-cont") pentru fiecare lucrare sau pentru fiecare grup de lucrări care nu pot fi disociate.

Căile ferate bulgare și cehoslovace țin conturi globale pentru fiecare lucrare de cercetare, înregistrînd în ele și costul prestațiilor altor servicii feroviare.

Căile ferate poloneze țin conturi pentru lucrările speciale, dar fără decontarea costului prestațiilor altor servicii feroviare, care sînt înregistrate și contabilizate numai în cazul lucrărilor executate pentru organizații din afara căilor ferate.

---

*) Căile ferate germane (DB), austriace (ÖBB), belgiene (SNCB), bulgare (BDJ), franceze (SNCF), italiene (FS), olandeze (NS), poloneze (PKP), elvețiene (CFF) și cehoslovace (SD).

Din principiile menționate mai sus de înregistrare a costului lucrărilor de cercetare se constată o tendință generală a administrațiilor de cale ferată către o simplificare a calculului costului acestor lucrări.

Numai Căile ferate bulgare și cehoslovace calculează exact aceste lucrări ; la Căile ferate franceze și poloneze acest calcul este numai aproximativ.

Calculul exact al costului lucrărilor speciale de cercetare (inclusiv amortizarea costului echipamentului necesar cercetărilor și a standurilor de încercări, ca și costurile generale) este însă foarte avantajos, deoarece permite analiza cheltuielilor financiare. Pe lîngă aceasta, atunci cînd se ține socoteala beneficiilor aduse de fiecare lucrare, se poate analiza rentabilitatea acestor lucrări.

Acest lucru cere însă o decontare complicată a costului manoperei, al materialelor etc. și deci o separație financiară și contabilă, cum și un personal numeros pentru înregistrarea costurilor la locul producerii lor.

Evoluția cheltuielilor de cercetare. Perioada ultimilor zece ani (1955—1965) este caracterizată printr-o dezvoltare rapidă a cercetărilor și o creștere considerabilă a cheltuielilor de cercetare în toate țările, ceea ce este demonstrat de cifrele din tabela 1, întocmită după datele Departamentului științelor exacte și ale naturii din UNESCO, din 1965.

Din cele arătate rezultă oportunitatea de a vedea care este tendința de creștere a cheltuielilor acordate cercetărilor feroviare, comparativ cu tendința de creștere a cheltuielilor globale ale cercetărilor în diferite țări.

Evident, tendința de creștere a cheltuielilor destinate cercetărilor feroviare nu poate fi tot atît de accentuată ca aceea referitoare la cercetările din întreaga industrie sau din ansamblul economiilor naționale. Ea trebuie desigur să fie mai slabă și există fără îndoială aici o interdependență, care ar fi foarte interesant de găsit. Comparația la scară internațională nu este însă posibilă, din cauza datelor incomplete.

Chiar în condițiile concrete existente, din tabela 1 se pot trage unele concluzii interesante.

Tabela 1

Creșterea procentului cheltuielilor globale de cercetare științifică și tehnică în diferite țări și la diferite administrații feroviare

Anul	Țara						Administrația de cale ferată				
	R.F.G	Belgia	Franța	Anglia	U.R.S.S.	S.U.A.	SNCF	PKP	ÖBB	CFR (tracțiune)	ORE
1957	100	—	—	—	100	100	—	—	—	—	—
1958	118	—	—	100	112	116	—	—	—	—	—
1959	142	100	100	—	167	129	100	—	100	100	100
1960	170	120	128	—	197	146	104	—	99,5	—	120
1961	187	149	155	132	233	163	108	100	101	—	147
1962	—	169	233	—	—	174	116	104	108	—	223
1963	—	185	—	—	—	—	133	126	120	—	300
1964	—	—	—	—	—	—	158	153	124	167	470

Astfel :

— la Căile ferate franceze, cheltuielile de cercetare au crescut cu 58% în 6 ani, creșterea fiind aproape egală cu aceea referitoare la economia națională a Franței în cursul a 3 ani ;

— la Căile ferate austriece, cheltuielile destinate cercetărilor au crescut în 6 ani cu 24%, ceea ce face 41% din creșterea acelorași cheltuieli la S.N.C.F. ;

— la Căile ferate federale elvețiene, creșterea cheltuielilor pentru cercetări (date numai pentru sectorul tracțiunii) a fost în 6 ani de 67%, ceea ce este considerabil.

La alte administrații de cale ferată, creșterea cheltuielilor pentru cercetările privind materialul rulant depășește probabil valoarea medie, cercetările în acest domeniu feroviar fiind cele mai numeroase și mai scumpe.

Creșterea rapidă a cheltuielilor destinate cercetărilor la Căile ferate poloneze nu este caracteristică, deoarece este provocată, înainte de toate, de dezvoltarea relativ rapidă a înzestrării generale a serviciului de cercetări*).

Foarte caracteristică este însă creșterea de 4,7 ori (cu 370%) a cheltuielilor de cercetări ale ORE, care a avut loc în cursul a numai 6 ani. Aceasta arată, printre altele, că necesitățile în domeniul cercetărilor feroviare sînt foarte mari. De altfel, aceste cheltuieli sînt repartizate între 36 de administrații de cale ferată și fac să crească cheltuielile de cercetări ale acestor administrații.

Deși cifrele date în tabela 1 nu sînt în întregime comparabile și nu reprezintă decît date fragmentare, se poate totuși ajunge la concluzia că creșterea cheltuielilor destinate lucrărilor de cercetare feroviară are o tendință cu mult mai puțin accentuată decît aceea referitoare la ansamblul economiei țărilor respective.

Ținînd seama de modernizările rapide ale căilor ferate (automatizare, aplicarea ciberneticii, realizarea vitezelor mari de circulație, necesitatea măririi continue a siguranței circulației și a transporturilor), trebuie să se admită că această tendință este cu mult prea slabă, în comparație cu necesitățile exploatării.

Coeficientul de înzestrare. Creșterea cheltuielilor de cercetare este influențată nu numai de costurile referitoare la personal, dar, de asemenea, într-un grad înalt, de necesitatea crescîndă a întrebuințării de aparataj modern complicat și costisitor, de standuri și de vagoane de încercări, de linii lungi de zeci de kilometri etc.

Ar fi deci oportun să se efectueze o analiză privitoare la mărimea coeficientului care exprimă valoarea echipamentului pe fiecare salariat, știind că cercetările feroviare implică echipamente de valoare ridicată (laboratoare, aparate de măsură, standuri de încercări, vagoane pentru încercările pe linie, automobile echipate cu aparataj de cercetare etc.).

Astfel, valoarea aparatajului laboratoarelor Căilor ferate franceze (fără valoarea clădirilor și a terenurilor) este evaluată la circa 30 de milioane de franci francezi

---

*) Vezi articolul „Institutul de cercetări al P.K.P", din nr. 10/1966 al revistei.

(ff), iar a vagoanelor de încercare la 18,7 milioane ff, adică, în total, 48,7 milioane ff sau circa 10 milioane dolari

Valoarea vagoanelor de încercări ale Căilor ferate belgiene este evaluată la 24 milioane de franci belgieni (fb), adică circa 0,48 milioane de dolari.

Valoarea aparatajului de cercetare, a standurilor și a vagoanelor de încercări ale Căilor ferate poloneze este evaluată la 56 milioane de zloți (zl), adică circa 1,4 milioane de dolari ; inventarul aparatajului și al standurilor de încercare va fi mult sporit în anii următori.

Valoarea aparatajului și a vagoanelor de încercări ale Căilor ferate federale germane este evaluată la 25 de milioane de mărci vest-germane (DM), adică 6,1 milioane de dolari.

Să notăm cu :

V_{av} — valoarea aparatajului și a vagoanelor destinate cercetărilor ;

N_{sc} — numărul salariaților serviciilor de cercetare.

Cu aceste notații, raportul

$$\frac{V_{av}}{N_{sc}} = k$$

duce la un coeficient **k** în măsură să dea o caracterizare a valorii mijloacelor de care dispune un cercetător și să permită cunoașterea costului cercetărilor feroviare.

Trebuie menționat că SNCF se îndoiește de posibilitatea de a defini o valoare ideală a coeficientului de înzestrare **k.** Alte administrații de cale ferată nu văd posibil de a stabili o valoare exactă a acestui indicator.

Fără îndoială că este foarte greu să se determine o valoare optimă a coeficientului **k,** iar comparația valorilor actuale poate fi prea puțin semnificativă, deoarece aceste valori depind de stadiul de organizare a serviciului de cercetări, de organizarea internă și de alte fapte. Astfel, de exemplu, este vorba de faptul că unele lucrări de cercetare cer aparate numeroase și sînt deci foarte costisitoare, pe cînd altele, la polul opus, n-au nevoie nici de aparataj și nici de standuri de încercări.

Drept consecință, datele respective par pur și simplu a nu fi comparabile. Totuși, datele furnizate de un număr cît mai mare de administrații (și mai ales de acelea care posedă servicii de cercetări dezvoltate și a căror organizare este pusă la punct) ar constitui un material comparativ interesant de cunoscut.

Datele referitoare la valoarea echipamentelor și a standurilor de încercări calculată pe salariat, aranjate după răspunsurile celor 10 administrații menționate mai sus, se găsesc în tabela 2. Pentru Căile ferate franceze, aceste date au fost calculate ulterior, pe baza valorii echipamentului și a efectivului personalului care se ocupă cu cercetările.

Ținînd seama de numărul mic de administrații cuprinse în tabela 2 și de comparabilitatea redusă a datelor, aceasta trebuie considerată ca pur informativă.

Tabela 2

Valoarea echipamentelor de cercetare raportată pe salariat (coeficientul $k = V_{av}\ N_{se}$)

Administrația de cale ferată	Valoarea echipamentului raportată la un salariat		Avizul administrației privind valoarea optimă a coeficientului *k*
	În moneda țării respective	În dolari S.U.A.	
DB (R.F.G.)	14 000 DM	8 500	Ținînd cont de caracterul specific al căilor ferate — este greu de fixat *k*
SNCF (Franța)	—	21 000	Există îndoială asupra posibilității de a fixa o valoare optimă lui *k*
NS (Olanda)	15 000 fl	4 000	Apreciază că valoarea lui *k* ar trebui să fie de circa 5 000 dolari
PKP (Polonia)	106 000 zl	2 670	Apreciază că valoarea lui *k* ar trebui să fie de circa 250 000 zl = 6 300 dolari

Valoarea coeficientului **k*)** poate fi prezentată prin cîteva exemple :

— la S.N.C.F. ea este de ordinul a 10 milioane de dolari/478 = circa 21 000 dolari/cercetător ;

— la DB ea este de ordinul a 6 125 000/734 = circa 8 300 dolari/cercetător ;

— la PKP, în condiții comparabile și în stadiul din anul 1965 al organizării Institutului de cercetări feroviare, 1 400 000/522 = 2 670 dolari/cercetător.

Desigur că aceste cifre nu permit să se tragă concluzii mai detaliate, referindu-se la prea puține administrații feroviare.

Analiza unui număr mai mare de coeficienți **k** comparabili ar fi foarte utilă, deoarece ea ar permite, probabil, să se determine valoarea optimă a acestui indicator. Trebuie accentuat că această valoare depinde, printre altele, de tipul de organizare a serviciilor de cercetări, adică de faptul dacă este vorba de o organizare centralizată sau descentralizată. Și, în adevăr, este incontestabil că tipul de serviciu de cercetări centralizat ușurează o utilizare mai economică și mai rațională a aparatajului și a cadrelor.

Se poate totuși constata că deosebirea dintre valorile echipamentului calculate pe cap de salariat și indicate de cele patru administrații cuprinse în tabela 2 este considerabilă, variind de la circa 2 700 la 21 000 de dolari.

Considerînd, în concluzie, valoarea ridicată a echipamentului serviciilor de cercetări, ca și participarea sa considerabilă la costul cercetărilor, trebuie să se admită că utilizarea rațională a echipamentului acestuia reprezintă una din cele mai importante probleme ale serviciilor de cercetări feroviare.

BIBLIOGRAFIE

1. KRZEMIENICKI, A. — *Cercetările la calea ferată.* In Bulletin de l'AICCF, Belgia, 43, nr. 1 (ian.) 1966, p. 87—144.
2. *Raportul tehnic pe exercițiul 1962—1963 al Oficiului de cercetări și încercări (ORE).* În: Buletinul UIC, XXXV, nr. 1 (ian.), 1964, p. 36—44.
3. *Raportul tehnic pe exercițiul 1963—1964 al ORE.* În: Buletinul UIC, XXXVI, nr. 1 (ian.), 1965, p. 15—20.
4. BODUH, I. *Centrul de cercetări științifice în industria feroviară.* În: Przeglad komunikacyjny, R.P.P., 2, nr. 5 (mai), 1963, p. 155—161.

---

*) Pe care îl vom numi „coeficient de înzestrare“ *(Nota Red.).*

Metode moderne de conducere a exploatării comerciale

LA S.N.C.F.

Pentru toate administrațiile feroviare, expedierea vagoanelor de marfă ridică numeroase probleme. Printre acestea sînt :

— probleme de **mişcare,** de îndrumare, de repartiție şi de gestiune a vagoanelor ;

— probleme de **material rulant,** de întreținere şi reparare a acestuia ;

— probleme **comerciale,** de tarife de transport, contabilitate şi statistică.

Astăzi, toate acestea sînt tratate separat, ceea ce creează circuite de informații complicate, lente şi dificile, care de multe ori se suprapun.

Apariția unor mijloace noi şi extrem de eficace cum sînt „ansamblurile electronice de gestiune", asociate unor puternice rețele de telecomunicații, a făcut să se nască o nouă ştiință, a prelucrării datelor legate de o anumită activitate.

Astăzi se admite în mod curent că pentru a realiza o gestiune rapidă şi economică sînt necesare :

— sezisarea informațiilor relative la un fapt din chiar momentul producerii lui şi de cît mai aproape de locul în care se desfăşoară ;

— prinderea pe loc a informației şi într-un mod cît mai complet, pentru a putea servi ansamblului de probleme care interesează ;

— utilizarea unor mijloace de telecomunicații moderne pentru transmiterea acestor informații la un centru electronic de mare capacitate, care să le prelucreze şi să le difuzeze sub formă de ordine şi informații necesare diferitelor sectoare de coordonare a traficului şi de elemente statistice periodice pentru diversele organisme interesate.

Aplicarea acestor principii în traficul vagoanelor de marfă a căpătat numele de „gestiune centralizată a traficului de mărfuri", domeniu care interesează îndeaproape numeroase administrații feroviare şi care face obiectul studiilor unui grup specializat din cadrul U.I.C.

Este uşor de bănuit cît de complexă trebuie să fie organizarea acestui sector dacă ne gîndim, de pildă, la cele 350 000 de vagoane de marfă care circulă pe Căile ferate franceze, la cele 50 000 de vagoane încărcate în medie zilnic şi la cele aproape 6 000 de stații de încărcare.

Datorită complexității şi în acelaşi timp duratei relativ mari a modificărilor necesare rețelei de telecomunicații, au fost stabilite trei faze pentru realizarea progresivă a „gestiunii centralizate a traficului de mărfuri".

Prima fază. La S.N.C.F. ea a fost realizată încă din decembrie 1964, fiind vorba de o operație aparent simplă şi anume de îmbunătățire a statisticii vagoanelor încărcate care, elaborată de „ansamblul electronic de gestiune", a devenit mult mai precisă şi mai detaliată, creînd o noțiune nouă : **tone kilometri taxate.**

Statistica vagoanelor încărcate constituie acum o lucrare fundamentală, deoarece impune ca fiecare vagon încărcat să figureze pe un document de bază, care este apoi prelucrat pe cale mecanizată în condiții unificate, precis stabilite.

În această fază, statistica rămîne săptămînală şi nici un mijloc de telecomunicații nu este necesar. Cartelele — perforate sîmbăta, în cadrul celor 26 de centre mecanografice interarondismente (C.M.I.A.) — sînt expediate cu trenul la Paris, pentru a fi prelucrate de „ansamblul electronic". Acesta din urmă are astfel tot timpul necesar pentru a elabora rezultatele, înainte de luni dimineață.

Trebuie menționat că, pe baza acestei statistici, sînt furnizate şi datele săptămînale în legătură cu activitatea S.N.C.F., Institutului național de statistică şi studii economice (I.N.S.E.E.).

Faza a doua. Aceasta va începe în cursul anului 1968, cînd vor fi create :

— mijloace noi de telecomunicații ;

— un centru de gestiune, care va fi asociat în viitor „ansamblurilor electronice specializate".

În cursul acestei faze, controlul vagoanelor se face zilnic, iar prelucrarea informațiilor este astfel realizată încît să satisfacă nu numai necesitățile Direcției mişcării, dar şi pe cele ale Direcțiilor tracțiune şi vagoane şi comercială.

Aducînd un aport substanțial la repartiția şi îndrumarea vagoanelor, „ansamblul electronic" va fi utilizat, în principal, pentru gestiunea tehnică a parcului. Totodată el va participa la contabilizarea încasărilor cu ocazia expedițiilor de vagoane şi la stabilirea statisticilor comerciale.

Este de aşteptat ca această organizare să pună la punct şi o nouă metodă de taxare a transporturilor, prin intermediul „ansamblului electronic".

Cea mai mare parte a informațiilor sînt extrase din documentele studiate cu ocazia primei faze. Circuitul lor este acelaşi, dar intrarea în lanțul mecanizat nu se mai face în cadrul centrelor mecanografice interarondismente (C.M.I.A.), ceea ce ar implica întîrzieri, ci în aproximativ 200 de puncte, care vor fi, în principiu, centrele de taxare. Aceasta va face ca informațiile relative la încărcările din timpul zilei să sosească înainte de miezul nopții la centrul de prelucrare (centrul de gestiune a datelor şi „ansamblul electronic").

Informații suplimentare vor fi obținute din stațiile de frontieră cu administrații feroviare străine, rețelele secundare, punctele de garare, atelierele de reparații, ca şi din stațiile în care s-a hotărît casarea unor vagoane.

Ansamblul electronic efectuînd prelucrarea informațiilor în a doua parte a nopții, rezultatele se vor putea obține încă la începutul dimineții.

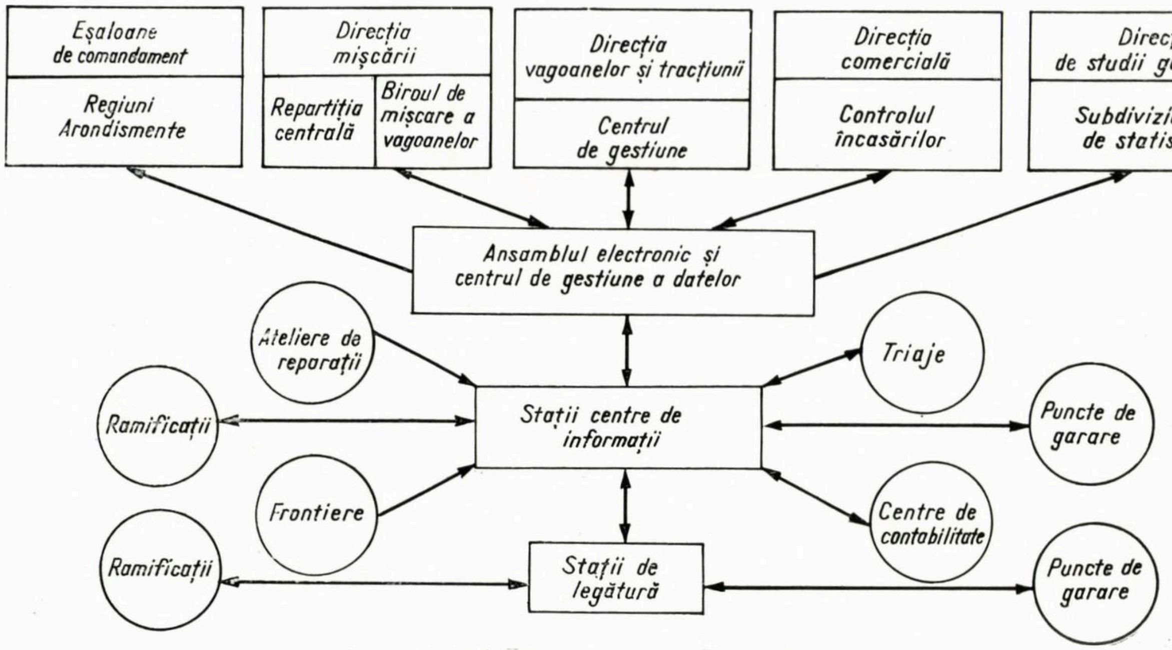
Va exista o evidență amănunțită a fiecărui vagon, ținută într-un fişier electronic care va înregistra orice eveniment caracteristic din viața vagoanelor. Realizarea fişierului a şi început, în legătură cu acțiunea de renumerotare a vagoanelor.

Faza a treia. Această fază nu va începe înainte de 1970, deoarece impune existența unui „ansamblu electronic", a unor mijloace de telecomunicații şi de intrare în lanțul mecanizat mai puternice şi mai perfecționate.

În faza a doua, Centrul de prelucrare nu este în legătură cu punctele de intrare în lanțul mecanizat, decît pentru a primi informațiile, iar prelucrarea este o prelucrare în masă, efectuată o singură dată.

În faza a treia, Centrul de prelucrare va fi tot timpul în legătură directă cu punctele de intrare în lanțul mecanizat, prelucrînd informații în „timp real", adică din momentul prezentării lor.

Controlul vagoanelor devine continuu şi se exercită tot timpul cît acestea se află în stațiile de triaj, în stațiile de încărcare şi de descărcare. Din punct de vedere tehnic, reviziile periodice nu se vor mai efectua la termenele stabilite, ci în funcție de lucrul real efectuat de fiecare vagon. Din punct de vedere comercial, este foarte probabil ca transportul efectuat de fiecare vagon să fie taxat de „ansamblul electronic" şi ca, grație folosirii de mesaje trimise gărilor destinatare, prin intermediul telecomunicațiilor, greaua sarcină a transportării fizice a documentelor de transport să poată fi suprimată.



Legăturile dintre diverse unităţi în cursul fazei a treia

Schema legăturilor dintre diferitele organisme participante în faza a treia a „gestiunii centralizate a traficului de mărfuri" este arătată în figură.

Folosind terminologia originală notăm că în Franţa există : 6 regiuni, 39 arondismente, 500 staţii, centre de informaţii, 100 ateliere de reparaţii şi întreţinere, 50 puncte de frontieră cu căile ferate străine, 140 puncte de frontieră cu reţelele secundare, 220 centre de contabilitate, 1 300 puncte de garare, 90 triaje şi 5 500 staţii de legătură.

Experienţele de la Bordeaux. Dacă prima şi a doua fază nu pun probleme prea noi şi prea complicate, nu acelaşi lucru se întîmplă cu faza a treia.

Aceasta din urmă implică o adevărată răsturnare a actualelor principii de exploatare, modificări profunde ale metodelor de lucru, ale instrucţiilor şi regulamentelor.

Ar fi fost oarecum periculos să se treacă la noua organizare fără cercetări şi încercări amănunţite, efectuate pe un teritoriu destul de întins şi pe o durată suficient de lungă pentru a fi semnificative.

Arondismentul Bordeaux a fost ales pentru aceste experimentări, cu următoarele obiective :

— prestabilirea în cele mai mici amănunte a celei de-a treia faze ;

— evaluarea precisă a economiilor probabile de mînă de lucru, a repercusiunilor asupra rulajului vagoanelor şi a cheltuielilor necesare, ţinînd seamă de perfecţionările care sînt de aşteptat în domeniul „ansamblurilor electronice" şi al celorlalte aparate care vor interveni în „gestiunea centralizată a traficului de mărfuri".

Experienţele au început la 10 mai 1965 şi vor dura mai mulţi ani.

LA CĂILE FERATE AMERICANE

Redăm mai jos, după revista americană „Modern Railroads", din ian. 1966, cîteva informaţii în legătură cu rolul tot mai important acordat calculatoarelor electronice în operaţiile de control şi de gestiune ale diferitelor reţele feroviare din Statele Unite şi Canada, măsurile întreprinse în acest domeniu şi cele proiectate.

Îmbunătăţirea folosirii vagoanelor graţie maşinilor electronice constituie primul pas din programul perfecţionării gestiunii vagoanelor. S-a stabilit că, în medie, vagoanele nu circulă decît două ore pe zi în serviciu productiv. De aceea, în S.U.A. se depun mari eforturi pentru mărirea productivităţii lor, creşterea capacităţii parcului şi perfecţionarea metodelor de exploatare.

În general, vagoanele diferitelor reţele feroviare americane circulă liber pe toate liniile. Ceea ce lipseşte însă sînt informaţiile în legătură cu disponibilul de material rulant, informaţii care să fie furnizate la scară naţională.

În acest sens, au fost puse la punct elementele tehnologice : calculatoarele electronice şi sistemele de legătură. Ceea ce constituie însă o problemă dificilă pentru fiecare reţea feroviară este stabilirea unui mod de funcţionare cît mai eficace a serviciilor necesare. La aceasta se adaugă o greutate în plus şi anume timpul relativ lung necesar pentru o asemenea operaţie.

În adevărata revoluţionare a metodelor de exploatare pe care o pregăteşte aplicaţia electronicii, primul pas a fost făcut. Un studiu elaborat recent de AAR (Asociaţia Căilor ferate americane) arată că 45 de reţele sau companii feroviare importante, reprezentînd aproximativ 90% din lungimea totală a reţelei Statelor Unite şi Canadei, folosesc de pe acum 143 de calculatoare electronice, dintre care 19 sînt considerate de mare capacitate şi 31 de capacitate medie. Funcţionarea şi posibilităţile acestora variază mult.

Un număr de mari reţele feroviare au orientat sau sînt în curs de a orienta folosirea calculatoarelor electronice către sectorul exploatării. Contabilitatea şi statistica vor constitui subproduse ale sistemului de „informaţii şi gestiune", axat pe problemele mişcării şi controlului vagoanelor şi pe cele conexe ale exploatării.

Cîteva reţele au început prin a înzestra vagoanele lor specializate cu dispozitive electronice de identificare şi urmăresc acum mişcarea tuturor vagoanelor care se găsesc pe liniile lor, indiferent dacă acestea le aparţin sau nu. Un astfel de sistem constituie în fond un fel de inventar continuu al vagoanelor, fie că acestea se găsesc în staţii sau pe liniile de garaj, fie că se găsesc în circulaţie.

Sub denumirea de „informaţii speciale" mai multe direcţii de exploatare primesc rapoarte zilnice în legătură cu vagoanele reţinute peste limitele admisibile, ceea ce permite luarea măsurilor necesare. Controlul exercitat de direcţiile de exploatare va putea fi întărit graţie extinderii legăturilor şi calculelor în „timp real", adică în chiar momentul în care se produce întîrzierea respectivă.

Operațiile „în timp real" impun de altfel prezența efectivă — 24 de ore din 24 — a agenților de exploatare și a reprezentanților direcției în centrele de control al exploatării. În felul acesta va funcționa „postul de comandă" al companiei „Western Pacific", operațiile efectuate de fiecare serviciu fiind integrate metodei „sistemelor totale", bazată pe controlul efectuat „în timp real".

Conducerile unor rețele au proiectat utilizarea „sistemelor totale" pe măsură ce vor realiza extinderea aplicării calculatoarelor electronice.

Ansamblurile electronice de calcul orientate către operațiile de exploatare devenind din ce în ce mai complexe, faptul că diversele rețele feroviare americane funcționează în strînsă legătură face evidentă necesitatea unor instalații mai bine adaptate schimburilor dintre ele. Secția sistemelor de informații din cadrul „Asociației Căilor ferate americane" (AAR) studiază de cîtva timp o serie de proiecte de standardizare. Printre acestea figurează punerea la punct a unui sistem național de identificare automată a vagoanelor.

Secția sistemelor de informații urmează să definească exact viitoarea folosire a acestui sistem de identificare, iar Centrul de cercetări al AAR va propune, după diverse încercări, echipamentul necesar. Specialiștii sînt de părere că sistemul de identificare automată este de importanță vitală, deoarece consideră că cel mai perfecționat ansamblu electronic de calcul „în timp real" va fi ineficace fără date informative precise în legătură cu identificarea vagoanelor.

Sistemul denumit „IAW" impune marcarea tuturor vagoanelor aflate în exploatare cu inițiale și numere standard și instalarea unor dispozitive care „să citească" și să transmită aceste date imediat și fără nici o eroare, în timp ce vagonul este în circulație.

Un proiect în legătură cu toate acestea (UMLER*) este în curs de elaborare. Atunci cînd sistemul de identificare automată a vagoanelor va fi realizat iar dispozitivele respective vor transmite informațiile direct calculatoarelor electronice, relațiile necesare pentru un vagon oarecare (tipul de acoperiș, de uși, de îmbrăcăminte etc.) vor putea fi furnizate în cîteva milisecunde de către memoria calculatorului electronic.

Se consideră necesară existența unei „situații standard" a mișcării vagoanelor, ca bază pentru întocmirea de preavize între rețelele feroviare, în legătură cu compunerea trenurilor. Aceasta va constitui prima etapă a schimbului de informații de la un calculator electronic la altul, privitoare la foile de expediere, schimb care, în faza finală, va fi general.

Va fi de asemenea dezvoltată standardizarea codurilor. Un cod standard pentru mărfuri este de pe acum în serviciu, iar Secția sistemelor de informații colaborează la punerea la punct a unui „cod geografic standard" pentru transporturi și studiază introducerea altor coduri, cum este cel „standard de itinerarii".

Se fac eforturi și în direcția creării unor servicii de calculatoare electronice centralizate. Urmînd exemplul întreprinderii „International Minerals and Chemicals Corp.", alți beneficiari primesc acum rapoarte zilnice asupra punctului din parcurs în care se află vagoanele lor, rapoarte pe care calculatoarele electronice feroviare le transmit calculatoarelor electronice aparținînd întreprinderilor beneficiare. S-ar putea, în cazul în care acest sistem ia amploare, să apară posibilitatea creării unor servicii de calculatoare electronice centralizate, apte a răspunde cererilor de informații din partea clientelei, informațiile de prelucrat urmînd să fie furnizate de calculatoarele electronice ale diverselor rețele feroviare.

Se va ajunge în felul acesta la înființarea unui centru de calcul destinat să adune și să pună în ordine informațiile în legătură cu ansamblul rețelelor feroviare, în vederea rezolvării tuturor problemelor în legătură cu achiziționarea și folosirea vagoanelor.

Se poate observa că eficacitatea utilizării pe scară largă a calculatoarelor electronice ar fi mult mai mare dacă în S.U.A. căile ferate nu ar fi divizate în atîtea rețele independente.

BIBLIOGRAFIE

1. PLANTUREUX, J.: *La gestion centralisée du trafic marchandises à la S.N.C.F.* În: Revue Générale des Chemins de Fer, iulie-august, 1966.
2. *Les Chemins de fer américains développent l'emploi des ordinateurs.* În: Revue Générale des Chemins de Fer, octombrie, 1966.

---

[*] Inițialele cuvintelor: „universal machine langage equipment register".

* * *

Expres care circulă cu 200 kilometri pe oră

În Republica Federală Germană, în mai 1966, și-a început cursele regulate expresul electric denumit „Expresul albastru", care atinge viteza maximă de 200 km/h. În felul acesta, cei 813 km dintre München și Hamburg, cu cinci opriri intermediare, sînt parcurși în numai 7 ore și 40 de minute. Motoarele locomotivei electrice E 03, în număr de șase, au, la 200 km/h, o putere continuă de 8 100 CP; puterea orară este de 8 700 CP. La pornire, timp de cinci minute, sau în timpul mersului, circa 10 minute, locomotiva poate fi suprasolicitată; atunci motoarele sale dezvoltă o putere mai mare de 12 000 CP.

Pentru a se putea asigura, la această viteză ridicată, siguranța circulației, o deosebită atenție a fost acordată instalației de frînare, deoarece la viteza de 200 km/h, pentru un tren de 300 t, distanța de frînare normală este de 3 150 m; la o frînare rapidă, trenul se poate opri chiar din viteza de 200 km/h, după 2 250 m. Locomotiva E 03 este prevăzută în acest scop cu două sisteme de frînare diferite — cu rezistențe electrice și cu aer comprimat, obișnuite la toate celelalte locomotive.

Numai frîna electrică dezvoltă în intervalul de viteze de 100...200 km/h o putere de frînare de 18 t, ceea ce corespunde forței de tracțiune inițiale a unui mare avion cu reacție. Printr-un reglaj electronic, acționat independent, se asigură ca orice frînare să se efectueze, pe cît posibil, numai electric, frîna cu aer comprimat fiind folosită doar suplimentar și în orice caz acționată electric, atunci cînd frîna electrică nu poate produce singură efectul de frînare necesar.

Pe locomotivele electrice, mecanicul reglează forța de tracțiune a motoarelor și viteza trenului prin aparatura de bord. Aceasta cere din partea mecanicului o îndemînare deosebită (la o trecere prea rapidă, la viteză mare, roțile patinează, ceea ce reduce forța de tracțiune, după cum la o frînare prea puternică, roțile se blochează, ceea ce diminuează efectul frînării).

Numai la pornire mecanicul stabilește prin aparatura de bord viteza prevăzută; mai departe acționează reglajul de comandă semiautomată și instalația de frînare. Cu ajutorul acesteia — independent de greutatea trenului, în curbe sau pante — se atinge viteza dorită în condiții favorabile de accelerare.

În cazul în care viteza trebuie mărită, conform planului de mers, pe anumite porțiuni, mecanicul acționează prin aparatura de bord. Comanda electronică compară viteza din acel moment cu cea reglată și cuplează motoarele, fără intervenția mecanicului, pînă se atinge viteza dorită.

Frînarea electrică se produce automat atunci cînd în pante viteza trebuie să crească sau cînd mecanicul comută viteza la o treaptă mai jos. În amîndouă cazurile, mecanicul nu trebuie să acționeze frîna.

Se întîmplă însă ca la viteza de 200 km/h mecanicul să nu mai poată recunoaște la timp și sigur semnalele: „încetinește" sau „stop", pentru a putea acționa frîna. Pentru a preîntîmpina această dificultate, în R.F.G. s-a realizat un dispozitiv nou, care permite mecanicului să ia cunoștință la momentul oportun de semnalele de pe linie. La locomotiva E 03, poziția și distanțele dintre aceste semnale sînt transmise prin radio, de la amplasamentele semnalelor. Informațiile sînt captate de aparatura de bord, și apoi transformate în semnale optice.

(*„Stuttgarter Zeitung" 25.V.1966*).

Ramele reversibile de 25 000 V ale S.N.C.F.

Adaptarea pentru tracţiunea electrică şi pentru conducerea reversibilă la tensiunile de 25 kV şi 1,5 kV a ramelor de pe linia secundară Paris—Mantes, pînă atunci remorcate de locomotive cu aburi, a constituit o acţiune de lungă durată şi în acelaşi timp spectaculoasă.

Aceste rame sînt compuse fie din vagoane de tipul constructiv folosit pe liniile principale, dar cu două platforme spaţioase, tip „Talbot", fie din vagoane cu etaj, cu silueta lor caracteristică.

Parcul de vagoane „Talbot" are o vechime de peste 35 de ani. La origine, el se compunea din 380 de vehicule. Din acest efectiv, 150 de unităţi au fost construite în cadrul despăgubirilor de război de firma germană Gustav Talbot & Co. din Colonia, de unde le vine şi numele, iar restul vagoanelor de acest tip sînt construite în uzinele franceze.

Astăzi, 261 de vagoane „Talbot" sînt în curs de adaptare pentru tracţiunea electrică, din care 38 de „vagoane-furgon" cu cabină reversibilă, celelalte vagoane rămînînd afectate liniilor neelectrificate. Într-un viitor apropiat, o parte din acestea vor fi echipate pentru reversibilitate diesel.

Întregul parc de vagoane cu etaj şi „Talbot" este prevăzut cu instalaţii de încălzire electrică, prin radiatoare adaptate tracţiunii electrice. De altfel, 29 de vagoane cu etaj şi 15 vagoane „Talbot" erau mai de mult echipate cu instalaţii de încălzire electrică, pentru deservirea liniei Paris—Chartres, în tracţiune electrică la tensiunea de 1,5 kV.

Pentru a face posibilă trecerea fără pericol a vagoanelor cu etaj pe sub catenara de 25 kV, a fost necesară reducerea înălţimii vagoanelor de la 4,350 m la 4,305 m, operaţie care s-a realizat graţie unor modificări de detaliu ce nu afectau scheletul cutiei vagoanelor.

Deservirea liniei secundare Paris — Mantes, via Poissy şi via Argenteuil, a fost asigurată, începînd din octombrie 1966, mai întîi de parcul numeros şi omogen al vagoanelor cu etaj şi „Talbot", întinerite cu relativ puţine cheltuieli, apoi, în paralel cu acestea, de automotoare noi.

Pentru a veni în ajutorul reţelei feroviare din nord, unde se prevedea o importantă creştere a traficului pe liniile secundare, reţeaua căilor ferate din vest a cedat două rame cu opt vagoane „Talbot", echipate pentru reversibilitate electrică. Aceste rame sînt folosite pe linia Paris-Creuil şi Paris-Chantilly, remorcate de locomotive B.B. 16.500.

Colaborarea celor două reţele de vest şi de nord în domeniul reversibilităţii ramelor care circulă pe linii secundare are origini îndepărtate.

Compania căilor ferate din nord a folosit principiul reversibilităţii începînd din 1912 pentru trenurile-navetă Paris — St. Denis apoi, începînd din 1920, pentru trenurile circulînd între Paris şi Sannois, prin Saint-Ouen. În 1928, principiul reversibilităţii a fost aplicat ramelor goale care circulau între gările Parisului şi depourile de la Epinay şi Goussainville.

În acelaşi an, reţeaua căilor ferate de stat a trebuit să asigure un trafic de vîrf pe liniile neelectrificate din regiunea Argenteuil şi din împrejurimile Parisului. Amenajările din staţia Saint-Lazare nu permiteau, la acea epocă, intrarea în exploatare a unor noi trenuri pe liniile secundare, cu obişnuitele staţionări prelungite la peroane, legările şi dezlegările de locomotive etc.

A fost deci necesar să se ia în considerare posibilitatea aplicării la unele rame a sistemului reversibilităţii, conceput şi pus la punct de Compania căilor ferate din nord. Acest sistem consta în a da mecanicului posibilitatea de a conduce trenul stînd la capătul trenului, opus locomotivei, pe care se afla numai fochistul.

Regulatorul locomotivei era comandat în acea perioadă printr-un servomotor cu aer comprimat. Pentru a cîştiga timp, reţeaua căilor ferate de stat a ales acest sistem, în timp ce Compania căilor ferate din nord a adoptat un sistem de comandă electrică a servomotorului pentru trenurile grele de pe liniile secundare.

Un serviciu de rame reversibile echipate cu aparatele folosite de reţeaua din nord a intrat în exploatare la 15 mai 1929, între Paris şi Houilles, cu trei rame a 12 vagoane pe două osii şi şase compartimente, plus două vagoane-furgon prevăzute cu cabină de conducere.

Dimineaţa, trenurile încărcate erau remorcate cu locomotiva în cap, iar întoarcerea vagoanelor goale spre Houilles se efectua prin aplicarea principiului reversibilităţii, cu o viteză limită de 80 km/h. Seara, dimpotrivă, locomotivele erau orientate în direcţia Houilles şi împingeau trenurile goale din această gară pînă la Paris.

Un serviciu analog funcţiona între Paris şi Clamart, începînd din mai 1930. Cum în compunerea ramelor nu intrau decît opt vagoane, în mod excepţional, călătorii erau admişi în sensul de împingere, iar viteza a fost limitată la 60 km/h.

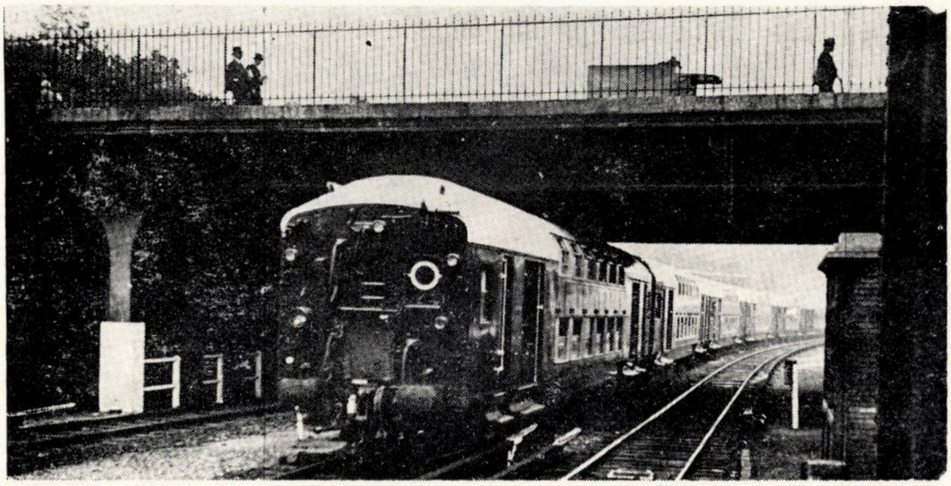
Bunele rezultate obţinute cu aceste rame au determinat extinderea treptată a sistemului reversibilităţii pe toate liniile secundare deservite de tracţiunea cu aburi, începînd cu porţiunea Paris-St. Lazare. Graţie folosirii noilor vagoane metalice cu boghiuri „Talbot", reţeaua căilor ferate de stat a fost autorizată, cu începere din iulie 1930, să formeze rame reversibile de mare viteză, cu admiterea de călători în sensul de împingere.

În perioada în care se pregătea comanda de fabricaţie a acestor vagoane, Compania căilor ferate din nord a experimentat un nou sistem electric în locul celui pneumatic, care permite o manevrare mai rapidă a regulatorului şi a comenzii de la distanţă a schimbării sensului de mers.

Nemaifiind timp pentru aşteptarea rezultatelor, reţeaua căilor ferate de stat a decis să rămînă la sistemul pneumatic „Nord", care fusese experimentat, ameliorînd însă comanda regulatorului şi adăugîndu-i un dispozitiv automat de închidere rapidă în caz de frînare bruscă.

În urma electrificărilor din regiunea Argenteuil, din 1937, un număr de 72 de vagoane „Talbot" devenite disponibile au fost cedate Companiei feroviare din nord şi, începînd de atunci, locuitorii acestei regiuni n-au încetat să le utilizeze în mod curent. Efectivul acestor vagoane a atins 117 în 1958, dar a scăzut astăzi la 75.

Vagoanele „Talbot" tip 1929 şi 1932 şi vagoanele cu etaj au acelaşi tip de cabină pentru reversibilitate electrică. Aparatajul necesar a trebuit să fie montat în cabina de dimensiuni foarte reduse, amenajată pentru conducerea reversibilităţii în sistemul tracţiunii cu aburi.



Ramă reversibilă din vagoane cu etaj a rețelei de vest

Aceste amenajări au trebuit să țină seamă de necesitatea, în cazul vagoanelor „Talbot" 1929, de a păstra ușa largă de intercomunicație rezervată pentru trecerea brancardelor, din aceste vagoane putîndu-se forma, la nevoie, trenuri-spital.

Cabina strîmtă, dar confortabilă, denumită „cea mai mică cabină din lume", a fost prevăzută cu :

— un pupitru complet pentru comanda de la distanță, fie a unei locomotive B.B. 17.000, pentru curent monofazat de 25 000 V, fie a unei locomotive B.B. de 25 000 V, bicurent, 1 500 V curent continuu și 25 000 V curent monofazat ;

— aparatajul de reversibilitate pentru locomotivele cu aburi, cel de încălzire cu aburi a cabinei și convertizorul cu tranzistori pentru alimentarea indicatorului de viteză, care va fi utilizat pînă la electrificarea totală a liniilor secundare.

Marele număr de cabine care trebuiau transformate pentru reversibilitate electrică și obligația de a menține tot timpul în serviciu, pentru reversibilitatea în sistemul tracțiunii cu aburi, a unui număr suficient de cabine a impus eșalonarea pe o perioadă lungă a transformărilor respective.

În același timp, vagoanele-furgon, cu sau fără cabină, ca și vagoanele intermediare pentru reversibilitate electrică, la ieșirea din atelier, trebuiau să poată fi cuplate cu alte vagoane încă nemodificate. Trebuia deci asigurată continuitatea diverselor circuite electrice : soneria, telefonul (în cazul reversibilității în sistemul tracțiunii cu aburi), comanda centralizată a iluminatului la 20 sau 24 V, închiderea automată a ușilor.

Închiderea ușilor era comandată pînă atunci doar din vagoanele-furgon de la extremitatea ramei, în timp ce fiecare vagon „Talbot" sau cu etaj, modificat, are acum patru întrerupătoare duble de comandă, plasate în dreapta ușilor de acces.

Pe liniile secundare deja electrificate ale regiunii pariziene, acest sistem permite șefului de tren ca, din orice vagon al ramei, să dea mecanicului semnalul „serviciu terminat" printr-o sonerie plasată pe locomotivă și în cabina pentru reversibilitatea ramei. De asemenea, sistemul permite șefului de tren să închidă toate ușile ramei, în afară de aceea a vagonului în care se află (această ușă închizîndu-se automat în momentul retragerii cheii speciale a întrerupătorului).

În cazul în care șeful de tren nu poate da semnalul „serviciu terminat" înainte de ora reglementară a plecării trenului, mecanicul hotărăște singur, în funcție de observarea semnalelor, momentul real al demarajului.

Studiul adaptării la tracțiunea electrică și la conducerea ramei în sistemul reversibilității electrice, la tensiunea de 1 500 V, curent continuu și 25 000 V, curent monofazat, a fost efectuat de biroul de studii din cadrul Serviciului vagoane al Regionalei de vest.

Cabina vagoanelor „Talbot" cedate rețelei de nord răspunde condițiilor de confort (scaun comod, ștergător automat de geamuri etc.), avînd și o bună accesibilitate la aparataj, în scopul ușurării întreținerii acestuia.

Cele două rame au trecut cu succes încercările la stabilitate organizate în zilele de 25 și 26 mai 1966, pe linia Paris-Creil, la viteza de 130 km/h.

Aceste încercări au fost reluate mai tîrziu cu bandaje de roți puțin uzate, pe un lung parcurs, repurtînd același succes. În aceste condiții, ramele au fost declarate „bune pentru serviciu" la viteza maximă de 120 km/h.

Încercările din mai 1966, ca și cele în curs pe alte linii ale S.N.C.F., sînt o dovadă că robustele și confortabilele vagoane cu etaj și „Talbot", construite încă de la început potrivit principiilor moderne, merită îmbunătățirile și transformările care li se aduc, de altfel cu cheltuieli destul de reduse. Un indiciu în plus îl constituie interesul tot mai mare al călătorilor din regiunea pariziană pentru aceste moderne rame reversibile.

(După „Techniques Ferroviaires Françaises", nr. 2/1966)

Aplicarea sistemului internațional de unități de măsură „SI" la calea ferată

(urmare din pag. 166)

BIBLIOGRAFIE

1. BRATEȘ M. *Cu privire la articolul: Convertizarea unităților sistemului MKfS în sistemul SI.* În: Standardizarea, nr. 6/1966.
2. ISPĂȘOIU, Gh. *Sistemul internațional de unități de măsură (SI) și unități de măsură în afara acestui sistem.* În: Standardizarea, nr. 9/1966.
3. *STAS 737-62. Unități fundamentale ale sistemului internațional de unități de măsură SI.*
4. *STAS 7496-66. Unități suplimentare și derivate ale sistemului internațional de unități de măsură.*

Anvelope în loc de bandaje la automotoare pentru metropolitane

După metroul din Londra, cel din Paris este cea mai veche cale ferată subterană europeană; darea ei în exploatare a avut loc în anul 1900. De la data prelungirii reţelei de linii a metroului parizian, în anul 1930, cele 14 linii ale sale au o lungime totală de 169 km. Din această lungime, 159,5 km sînt construiţi în subteran, iar restul de 9,5 km la suprafaţa pămîntului. Întreaga reţea cuprinde 344 de staţii, din care 51 sînt staţii de transbordare.

Acum cîţiva ani a provocat o adevărată senzaţie vestea că pe metroul parizian vor fi introduse vagoane cu roţile bandajate cu anvelope pneumatice, comandate încă din anul 1954. Inovaţia utiliza vechea experienţă, de acum circa un sfert de secol, cînd pe reţeaua S.N.C.F. au fost încercate automotoarele Michelin, cu anvelope de cauciuc.

În prezent, vehiculele de metrou prevăzute cu anvelope circulă pe două linii ale metroului:

— linia **1**, în lungime de aproape 15 km;

— linia **11**, în lungime de peste 6 km.

Din informaţii luate de la RATP („Regia autonomă a transporturilor pariziene"), reiese că exploatarea vehiculelor pe anvelope pneumatice este avantajoasă, astfel că se prevede extinderea treptată la alte linii a acestui tip de vehicule.

În fig. 1 se dă o schiţă a vehiculelor cu anvelope. Viteza de circulaţie a trenurilor pe anvelope este de circa 25 km/h, faţă de viteza de 21...24 km/h a celorlalte trenuri. Frecvenţa de circulaţie este de 1'50" în orele de vîrf şi de 2'50" în restul timpului.

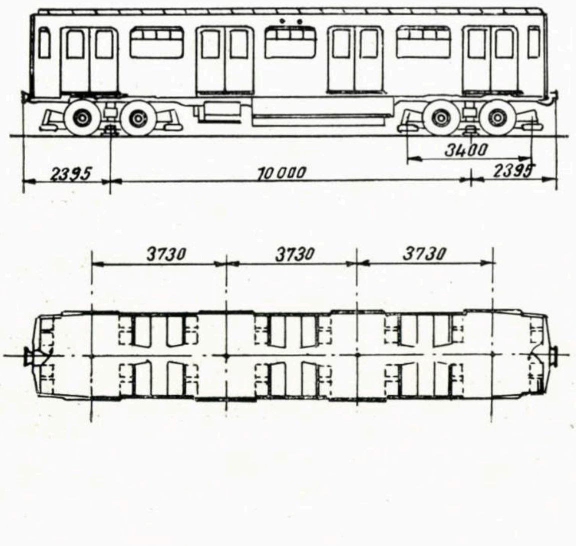
Pe linia 1 au fost înregistraţi, într-o singură direcţie, 29 350 călători/oră, iar pe linia 11 mai puţin ca jumătate şi anume 13 770.

Automotoarele pe anvelope sînt înzestrate cu cîte patru motoare. Ca şi vagoanele remorcate, ele au o lungime de 15 m şi dispun de 218 locuri pe scaune. Componenţa garniturilor este variabilă, în raport cu încărcarea liniilor.

Pe durata timpului de exploatare, garniturile trenurilor nu se modifică; în afara orelor de vîrf, numărul trenurilor în circulaţie este redus, ceea ce face să scadă frecvenţa de circulaţie, intervalul dintre trenuri devenind de 5...6 min. Pe cîtă vreme la vehiculele de tipul anterior sînt instalate frîne pneumatice, la noile vehicule sînt instalate frîne electropneumatice.

Vehiculele pe anvelope circulă pe şine speciale, aşa-numite „şine portante", construite din oţel sau din beton armat. Două alte şine laterale de ghidaj — de-a lungul cărora se rotesc roţi cu axe verticale (fig 2) — asigură stabilitatea pe linie a vehiculelor şi în acelaşi timp servesc la alimentarea cu curent continuu de 600 V. Acesta va trece treptat la 750 V.

Fig. 1. *Desenul şi dimensiunile principale ale automotoarelor cu anvelope*



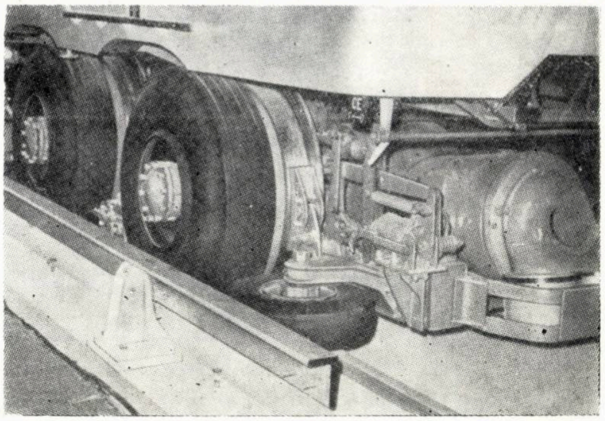


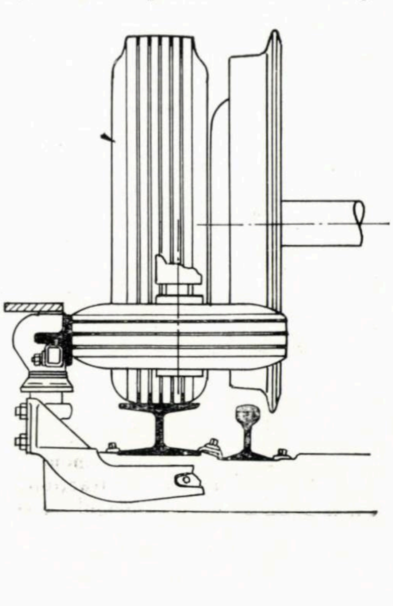
Fig. 2. *Roţile alergătoare cu anvelope pneumatice, bandajul unei roţi şi una din şinele de curent (şina laterală de ghidare de-a lungul căreia se rostogolesc roţile cu axe verticale care asigură stabilitatea pe linie a vehiculelor)*

Susţinerea vehiculelor se face pe şine obişnuite (fig. 3), aşezate la ecartamentul de 1 440 mm. Prin ele se scurge curentul şi se alimentează cu curent instalaţiile de siguranţă. Sînt prevăzute mijloace de evitare a pericolelor care ar deriva din spargerea anvelopelor pneumatice.

Trenurile metroului din Paris au cîte un mecanic de automotor şi un conductor de tren. În exploatarea obişnuită, acesta din urmă dă semnalul de plecare din staţii. În staţiile amplasate în curbe, raza minimă este de 75 m, redusă la 40 m în cazuri excepţionale. În acest din urmă caz, ecranul unui televizor permite conductorului să urmărească urcarea şi coborîrea din tren a călătorilor. Conductorul dispune şi de un telefon portativ. Cu ajutorul acestuia şi cu al unei centrale de serviciu poate lua legătura cu şefii staţiilor de pe liniile 1 şi 11.

Pe liniile 1 şi 11, circulaţia trenurilor este controlată automat, prin intermediul unui cronograf, care arată conductorului de tren viteza de circulaţie şi care imprimă această viteză pe o bandă de hîrtie. Examinarea zilnică a benzii înscrise permite stabilirea abaterilor vitezei reale faţă de cea prescrisă, de-a lungul traseului.

Fig. 3. *Schema unei roţi alergătoare*



Notăm și alte deosebiri între vechile vehicule cu bandaje de oțel și cele prevăzute cu bandaje pneumatice, cum și între instalațiile liniilor străbătute. La vehiculele mai vechi, curentul electric pentru iluminarea de circumstanță era luat de către un troleu, de la un conductor montat de-a lungul tunelului metroului. La noile vehicule, această alimentare este asigurată de o baterie de acumulatoare. Apoi, pe cîtă vreme la vehiculele precedente era prevăzută numai închiderea automată a ușilor, la cele noi este prevăzută și deschiderea automată.

Pentru scurgerea fluxului de călători există dispozitive speciale. Aici intră, de exemplu, ușile care se deschid și se închid automat la accesele pe peroane ; două bariere de oprire montate succesiv, din care cea de a doua se deszăvorăște abia după ce călătorul a depășit prima barieră. În unele stații există uși care se deszăvorăsc prin lovire. Tot pentru înlesnirea scurgerii fluxului de călători sînt prevăzute ascensoarele și scările rulante necesare. În unele stații, ascensoarele funcționează sincronizat cu circulația trenurilor. Scările rulante sînt acționate automat, cu ajutorul unor celule cu seleniu.

Pentru viitor este prevăzută conducerea automată a circulației automotoarelor cu anvelope pneumatice. În acest fel, mecanicul automotorului va fi avizat în fiecare stație despre necesitatea de a majora sau reduce viteza convoiului condus, prin intermediul unui panou luminescent.

Sistemul va fi completat cu instalații moderne de telecomandă și cu un mare tablou luminescent, montat la postul central de comandă. Pe acest tablou se va putea vedea în fiecare moment poziția și numărul tuturor trenurilor aflate în stații sau în circulație pe linii. (După „Der Verkehr Praktiker", Berlin, nr. 1, ian. 1966).

Căile ferate franceze la cel de-al XIX-lea Congres internațional al A.I.C.C.F.

Între 16 și 23 iunie 1966 a avut loc la Paris cel de-al XIX-lea Congres internațional al căilor ferate. Constituită în 1885 la Bruxelles, „Association Internationale du Congrès des Chemins de Fer" (A.I.C.C.F.) reunește astăzi aproximativ o sută de administrații feroviare din toate continentele, reprezentînd mai mult de 600 000 km de linii ferate — circa jumătate din întreaga rețea mondială.

Scopul congreselor, organizate periodic de această asociație, este studierea și difuzarea largă a noilor cuceriri tehnice feroviare, a măsurilor menite să ducă la progresul continuu al căilor ferate.

În programul congresului din 1966 au figurat, în principal, următoarele trei probleme importante :

— mijloacele oferite de electronică pentru creșterea capacității liniilor în stațiile de cale ferată (în cele de triaj, mai ales) ;

— folosirea calculatoarelor electronice și a procedeelor cibernetice la gestiunea traficului de mărfuri ;

— cercetările în domeniul căilor ferate.

În afara ședințelor de lucru propriu-zise, în program au mai figurat printre altele :

— inaugurarea unei expoziții de material feroviar în stația Maine :

— vizitarea unor obiective tehnice, printre care rețeaua expreselor regionale (R.A.T.P.) ;

— încercări de circulație la viteze mari între Aubrais și Vierzon.

Cu ocazia inaugurării expoziției din gara Maine, s-au prezentat, în mare, ultimele realizări ale Căilor ferate franceze. Printre acestea, construcția puternicelor locomotive electrice de concepție modernă CC de 6 000 kW, cu boghiu monomotor, cu inerție slabă de rotație și cu schimbarea raportului angrenajelor.

În domeniul tracțiunii diesel, numărul locomotivelor cu puterea de cel puțin 1 500 kW, construite pentru prima oară în 1964, a ajuns la aproximativ 200 și urmează să atingă, la sfîrșitul celui de-al V-lea plan de dezvoltare al S.N.C.F., cifra de 500 unități.

Pentru viitor se preconizează obținerea de la un singur motor diesel a puterii pentru care astăzi sînt necesare două grupuri termice.

La expoziția din stația Maine au fost prezentate trei tipuri de noi automotoare : cu curent continuu pentru regiunea de sud-vest, cu curent monofazat pentru regiunea de nord și automotoarele destinate rețelei expreselor regionale.

Mai puțin cunoscute marelui public decît materialul rulant, calea, telecomunicațiile și semnalizarea au demonstrat și ele o tot atît de mare vitalitate. Introducerea șinelor lungi sudate de 800 m și chiar mai mult a fost realizată pe al 10 000-lea km de cale ; la aceasta a contribuit și punerea la punct a unui nou tip de prindere elastică simplă și eficace.

Progresele realizate în domeniul telecomunicațiilor au fost influențate de folosirea sistemelor noi de „transmitere a informațiilor", instrument indispensabil unei totale raționalizări a gestiunii traficului. Tehnica tranzistoarelor este astăzi larg folosită. Utilizarea de cabluri coaxiale la mare distanță este în curs de dezvoltare. Cel de la Paris la Toulouse, așezat în cea mai mare parte din lungimea sa pe suporturile catenarei, transmise pînă la 300 de comunicări simultane.

Semnalizarea modernă recurge din ce în ce mai mult la electronică. Circuitele de cale — elemente esențiale ale instalațiilor de siguranță a circulației — au cunoscut profunde transformări. Poate fi citat, ca exemplu, circuitul electronic „fără joante" adaptat în mod special căii cu șine sudate în tronsoane lungi.

Electronica se află și la baza noilor mijloace de control, legătură și acționare, cum este transmiterea informațiilor între cale și trenurile în mers, pentru controlul automat al vitezei, detectarea cutiilor de unsoare calde, comanda de la distanță a locomotivelor și substațiilor, comanda automată a semnalelor și barierelor de la pasajele de nivel etc.

Un loc important în expoziția de la Maine l-au ocupat cele două machete înfățișînd două importante proiecte ale S.N.C.F. :

— aerotrenul, un nou mijloc de transport care folosește sustentația cu ajutorul pernei de aer și care urmează să fie folosit în traficul de călători de mare viteză ;

— stația terminus a tunelului pe sub Canalul Mînecii ; macheta prezintă noul mod de transport al automobilelor printr-o legătură feroviară continuă, de mare viteză, adevărată bandă rulantă care, prin frecvența și capacitatea sa, va permite să se atingă un debit de circa 4 500 vehicule pe oră în fiecare sens, ceea ce corespunde oricărei necesități de trafic previzibile pentru următorii 30—40 de ani.

*

Participanții la cel de-al XIX-lea congres al A.I.C.C.F. au asistat la demonstrațiile organizate la 22 iunie 1966 pe secția Les Aubrais-Vierzon a liniei Paris-Toulouse, în legătură cu circulația la viteze mari. Trebuie amintit că, începînd din 1964, fie pe această secție, fie pe secția Morceanx-Lamothe, au fost efectuate 232 de încercări la viteze între 200 și 240 km/h, din care 16 cu locomotive cvadricurent de tip CC 40 100, iar celelalte cu locomotive BB 9291/9292.

Încercările din 22 iunie 1966 au constat dintr-un parcurs cu viteza de 200 km/h în sensul Vierzon-Les

Aubrais, precedat de un parcurs cu viteza de 160 km/h în sensul Les Aubrais-Vierzon.

În sensul Vierzon-Les Aubrais, secţia pe care au fost efectuate încercările, lungă de 68 km, avea un tronson în curbă pe care viteza era limitată la 180 km/h, precum şi mai multe curbe cu raza de 3 000 m. Calea era constituită din şine de 18 m, cu greutatea de 50 kg/m, pozate pe traverse de lemn.

Trenul folosit în cadrul încercărilor a fost remorcat de o locomotivă BB 9292, alimentată cu curent continuu. În compunerea trenului intrau un vagon special şi patru vagoane de tip U.I.C., în greutate totală de 234 t.

În sensul Vierzon-Les Aubrais, pe care trenul a circulat cu viteza de 200 km/h şi chiar mai mult, a fost necesar un echipament special de semnalizare (în plus faţă de echipamentul clasic).

Pentru a asigura distanţa necesară între trenuri, în condiţii de deplină siguranţă a circulaţiei, calea este în mod normal împărţită în tronsoane de 1 800 m. Această lungime permite trenurilor care circulă cu 160 km/h să oprească (folosind sisteme perfecţionate de frînare), dar nu permite acelaşi lucru trenurilor care circulă cu viteza de 200 km/h.

Din această cauză, semnalizarea laterală obişnuită este completată cu o semnalizare „de adăpost" (numită astfel deoarece indicaţiile sînt vizibile nu în cale, ca pînă acum, ci chiar pe locomotivă). Noul sistem indică mecanicului starea de ocupare a trei tronsoane care urmează. La apropierea de un semnal de oprire, mecanicul este astfel avertizat să reducă viteza de la 200 km/h la 160 km/h pe parcursul primelor două tronsoane, printr-o frînare moderată. La intrarea pe cel de-al treilea tronson, el se va afla în condiţii obişnuite de frînare, trebuind să oprească pe o distanţă de aproximativ 1 800 m.

Semnalizarea „de adăpost" între cale şi locomotivele care remorcă aceste trenuri speciale, prin intermediul curenţilor de frecvenţe speciale introduşi în şine, este captată pe locomotive. Pentru trenurile care circulă cu viteză mare, acest sistem de semnalizare completează pe cel obişnuit, fără a fi necesară modificarea acestuia din urmă. Aşa cum s-a arătat, echipamentul de semnalizare descris a fost instalat pe secţia Vierzon-Les Aubrais.

În sensul Les Aubrais-Vierzon, linia este echipată cu un aparataj de control automat al vitezei trenurilor la 160 km/h. Rolul acestui echipament este de a verifica dacă pe toate zonele de frînare precedente semnalelor, mecanicul, care îşi păstrează toată libertatea în conducerea trenului său, reduce suficient viteza, pentru a fi oricînd în măsură de a respecta opririle şi viteza impusă de încetiniri.

Dacă viteza trenului riscă să depăşească limita autorizată, echipamentul de control declanşează pe locomotivă un semnal de avertizare şi, dacă mecanicul nu efectuează manevra necesară, un sistem de frînare de urgenţă opreşte trenul. Indicaţiile furnizate mecanicului şi declanşarea frînării de urgenţă sînt provocate de informaţiile exacte şi continue transmise de cale pe locomotivă, primele prin avertizoare inductive, celelalte prin curenţi de frecvenţe speciale introduşi în şine.

Astăzi, Căile ferate franceze au în parcul lor 13 locomotive apte să circule cu viteza de 200 km/h şi chiar mai mult.

★

Este interesant de notat că numărul de km efectuaţi zilnic de trenurile de călători cu viteza medie comercială de 100 km/h a crescut de la 41 500 km în anul 1955, socotit anul recordului de viteză, la 137 300 km în 1965. Numai în cadrul tracţiunii electrice, aceste parcursuri zilnice ale trenurilor regulate au sporit de la 31 700 km în 1955, la 120 300 km în 1965.

În aceeaşi perioadă, lungimea liniilor electrificate a crescut de la 4 950 km în 1955, la 8 420 km în 1965, realizînd o creştere de 70%.

(După „Revue générale de l'électricité", nr. 10/1966)

Vîrfurile de trafic la D.B.

Statisticile relative la transporturile efectuate de căile ferate federale germane determină diferitele feluri de variaţie a intensităţii traficului.

Transporturile făcînd parte din activitatea generală economică, depind în mare măsură de perioadele de conjunctură, putînd atinge valori de trafic ce depăşesc orice prevederi, în funcţie de felul, amploarea şi durata lor. Nu se pot stabili însă tipuri de variaţie a traficului, în funcţie de perioadele de conjunctură.

Variaţiile sezoniere ale traficului apar în mod regulat în cursul unui an. Graficele anuale arată, pentru transporturile de călători la distanţe mari, vîrfuri de transport în perioadele de concedii şi de vacanţă, din iunie pînă în septembrie, ajungînd la valori cu 50% mai mari ca valorile medii anuale şi la dublul valorilor minime în cursul iernii.

Pentru transportul călătorilor navetişti şi al şcolarilor la distanţe scurte (care reprezintă circa 60% din totalul acestui fel de transport din jurul centrelor de mare aglomerare a populaţiei), valorile sînt aproximativ uniforme în cursul anului. În total însă perioadele de vacanţă şi de concedii, precum şi perioadele de vreme rea din cursul iernii — în care o parte a traficului efectuat de regulă cu transportul auto trece la calea ferată — produc vîrfuri periodice regulate, de trafic de călători la distanţe apropiate.

Transporturile de marfă reprezintă vîrfuri de trafic în cursul toamnei, care depăşesc cu 15% media anuală, din cauza transporturilor de cereale suprapuse peste cele industriale. În iernile aspre, cînd o parte a transportului rutier şi naval trece la calea ferată, vîrfurile de transporturi feroviare de marfă ajung să depăşească cu 30% pe cele din perioadele normale.

Transporturile de coletărie prezintă vîrfuri de transport toamna cu 20% mai mari faţă de media anuală, iar transporturile rapide de marfă, în luna decembrie, cu 40%.

În zilele din mijlocul săptămînii, transporturile feroviare pot fi considerate uniforme. În celelalte zile ele sînt influenţate de transporturile de călători care au loc la sfîrşit de săptămînă. Numărul trenurilor de călători la distanţe scurte este mult restrîns sîmbăta şi duminica.

Săptămîna de 5 zile introdusă de curînd produce în schimb un vîrf de transport de călători vinerea şi lunea la trenurile accelerate şi personale cu mers rapid, care depăşeşte cu 25—40% mediile din zilele de marţi pînă joi. La transporturile de mărfuri, săptămîna de 5 zile a redus cu circa 1/3 numărul trenurilor care circulă sîmbăta, sporind corespunzător pe cel care circulă în celelalte zile ale săptămînii.

Vîrfurile transporturilor de călători profesionişti, cele mai proeminente, la toate mijloacele de transport, apar dimineaţa şi seara, atingînd de trei ori valoarea medie zilnică a tuturor acestor mijloace, iar la calea ferată de şase ori media zilnică a transporturilor ei. În fine, vîrfuri în transportul de călători apar iarăşi în zilele de sărbători sau la diferite ocazii, cum ar fi congrese, expoziţii, tîrguri de mostre etc.

Calea ferată avînd obligaţia legală să efectueze transporturile publice de călători şi de mărfuri, trebuie să dispună de suficiente rezerve de capacitate, atît în privinţa materialului rulant şi a instalaţiilor de exploatare, cît şi a personalului, pentru a putea satisface necesităţile şi în cazul vîrfurilor de trafic, chiar dacă aceasta nu duce la o economicitate maximă a producţiei sale.

Compunerea trenurilor trebuie să corespundă folosirii depline a rezervelor în cazul vîrfurilor de trafic. Consecinţa este că, în medie, folosirea disponibilităţilor se face în proporţie de circa 40% (în cazul cel mai bun de 50 pînă la 60%) şi aceasta numai în ultima parte a parcursurilor lungi, înainte de ajungerea trenurile la destinație. O ameliorare a felului de folosire a capacităților se face în astfel de cazuri, printre altele, prin introducerea unor trenuri suplimentare în ultima parte a parcursurilor.

Necesitatea de a dispune de importante rezerve pentru satisfacerea vîrfurilor de trafic mărește considerabil costurile de amortizare pe care trebuie să le suporte calea ferată. Celelalte cheltuieli rămîn în oarecare măsură proporționale cu intensitatea circulației.

(După „Die Bundesbahn“ 41 nr. 1, ian. 1967)

Vagon refrigerent cu gheață, pe două osii, pentru traficul de tranzit (R.I.V.)

Acest vagon, denumit EK 2 și construit în Republica Democrată Germană, este răcit cu gheață de apă sau carbonică și este utilizat în traficul pe distanțe scurte, mai ales în regiunile cu climă temperată. In ultimii ani, tipul de vagon refrigerent EK 2 a fost livrat în Europa, Asia și America latină.

Caracteristici tehnice :

— gabaritul	fișa U.I.C. 500 V
— lungimea între tampoane	11 740 mm
— diametrul roților	1 000 mm
— viteza maximă	120 km/h
— lungimea compartimentului de încărcare	~ 8 500 mm
— suprafața utilă de încărcare . . .	~ 20 m²
— încărcătura de gheață	~ 2,5 t
— tara fără încărcătura de gheață de apă	~ 17,2 t
— greutatea în serviciu	19,7 t
— sarcina admisibilă pe osie	18 t
— sarcina utilă, inclusiv gheața de apă pentru :	
— viteze pînă la 100 km/h	18,8 t
— viteze peste 100 kmh	14,8 t.

Concepția acestui vagon a ținut seamă de necesitatea de a reduce costul transportului izotermic pe căile ferate și de a adapta volumul său capacitiv nevoilor de transport.

Încercările făcute cu vagonul refrigerent tip Ek 2, folosit pentru exploatare individuală, în grup sau în cadrul unei rame, au demonstrat calitățile noului vagon, care face să scadă cheltuielile de transport pentru cantități mici de mărfuri perisabile transportate (conform necesităților), la temperaturi variind între —20 și +12 °C.

Acest vehicul poate fi încărcat cu ajutorul unor dispozitive orizontale pneumatice cu 20 de palete standard, cu dimensiunile de 800×1 200 mm.

Ușile pivotante și culisante, avînd o lățime interioară de 2 700 mm și o înălțime de 1 800 mm, din pereții laterali, permit cu ușurință încărcarea-descărcarea paletelor, cu ajutorul unui cărucior elevator cu furcă. Podeaua, acoperită cu cauciuc, este prevăzută cu dispozitive adecvate orizontale pentru transportul încărcăturii.

Iată detaliile tehnice mai importante ale acestui vagon :

— Osiile montate, rulmenții cu role și suspensia permit viteze pînă la 120 km/h, conform prescripțiilor U.I.C.

— Cutia și șasiul vagonului sînt de construcție ușoară, din oțel complet sudat, folosit pentru vagoanele refrigerente cu gheață pe două osii.

— Frîna cu aer comprimat de tip KE se compune din : cilindrul de 12" al distribuitorului KE-20-AL-9a, rezervorul de aer auxiliar de 75 l, dispozitivul de reglaj al timoneriei DA-3-450, dispozitivul de frînare pneumatică, dispozitivul de schimbare a regimului mărfuri-călători și dispozitivul de oprire. O frînă de mînă acționează din exterior, la fel ca frîna de aer comprimat, asupra a opt saboți de frînă dubli.

— Aparatele care produc energia electrică și răcirea sînt montate la o extremitate a vagonului, unul deasupra altuia. Grupul electrogen diesel demontabil, dispus sub instalația frigorifică, se compune din :

— un motor diesel 4 NVD 12,5 SRL, de 13,2 kW la 1 500 rot/min, temperatura aerului aspirat 45°C, presiunea 736 torr, scara higrometrică 90%, carburant 465 l pentru un serviciu continuu de 120 h ;

— un alternator trifazat la tensiune constantă DCBS-30-4, de 390 V, 50 Hz, cu tip de protecție P 22, protecție climatică THA II.

Instalația frigorifică este montată pe peretele din capătul vagonului, sub acoperiș. Capacitatea frigorifică a instalației este de 8 000 kcal/h, la o temperatură de evaporare de —15 °C și o temperatură la intrarea aerului în condensator de +40 °C. Agentul frigorigen folosit este F 12. Instalația în întregime, inclusiv compresorul, evaporatorul, condensatorul, aparatele de control etc. sînt concepute în formă de bloc.

Compresorul (răcit cu aer), la fel cu motorul de comandă (motor în scurtcircuit funcționînd cu curent trifazat) sînt plasate într-o cutie comună din metal ușor. Evaporatorul poate fi dezghețat în mod automat, cu ajutorul unui gaz cald, prin comutarea circuitului agentului frigorigen.

Vagonul EK 2 are următoarele echipamente speciale :

— o conductă de încălzire electrică continuă, conform fișei U.I.C. nr. 552 V, pentru o tensiune de regim de 3 000 V și o sarcină permanentă de 525 A, cu acuplări :

— o conductă continuă tripolară pentru alimentarea cu curent în cazul folosirii vagonului în cadrul unei rame, cu acuplări ;

— cablu cu mai multe fire pentru controlul temperaturii în cazul folosirii vagonului într-o ramă, cu acuplări.

Vagonul frigorifer cu două osii tip KE 2 a fost prezentat pentru prima oară specialiștilor la tîrgul de la Leipzig, în 1965.

(După „Schienenfahrzeug Information“, nr. 2/1966, R.D.G.)

Detectarea cutiilor de unsoare calde

Încălzirea cutiilor de unsoare constituie adesea cauza unor accidente grave. De aceea, depistarea cazurilor respective preocupă de multă vreme diferitele administrații feroviare, care se străduiesc să reducă la maximum această sursă de pericole pentru siguranța circulației trenurilor.

Mijloacele curente folosite au fost : perfecționarea aparatelor de rulare, folosirea unor uleiuri de ungere cu calități optime, mărirea numărului de revizii în atelier și pe parcurs, înlocuirea vechilor cutii cu cuzineți prin cutii cu rulmenți cu role (cutii de osii).

Toate acestea au avut oarecare rezultate, însă creșterea vitezelor și a lungimii parcursurilor fără opriri a determinat o înrăutățire a condițiilor de funcționare a acestor dispozitive și astfel mijloacele obișnuite de intervenție au devenit tot mai puțin eficace.

Accidentele care pot surveni merg de la simpla perturbare a circulației pînă la ruperea fusurilor și deci periclitarea siguranței circulației trenurilor.

Necesitatea găsirii unor soluții radicale a determinat, în ultimii ani, folosirea extraordinarelor progrese ale electronicii pentru realizarea de dispozitive de detectare care, plasate în marginea căii, măsoară intensitatea razelor infraroșii. acestea avînd rolul de a indica gradul de încălzire a cutiilor de unsoare în momentul în care acestea trec prin dreptul dispozitivelor respective.

Punerea la punct a unor astfel de aparate foarte sensibile, apte de a funcționa în orice condiții, a impus cercetări și studii îndelungate. Problema era într-adevăr foarte dificilă, deoarece condițiile apariției și evoluției fenomenului de încălzire a cutiilor de unsoare era prea puţin cunoscut, iar marea diversitate a tipurilor de cutii făcea dificilă determinarea unor reguli precise de detectare.

Temperatura normală de funcţionare a cutiilor de unsoare este foarte variabilă de la un tip la celălalt ; uneori variază chiar la acelaşi tip de cutie, potrivit vitezei trenului, încărcăturii, temperaturii ambiante. Astfel, unele cutii cu cuzineţi sînt calde din momentul în care suprafaţa lor abia începe să se încălzească, în timp ce cutiile cu rulmenţi cu role se comportă normal la temperaturi ridicate.

Doar de puţin timp, S.N.C.F. a reuşit să pună în exploatare dispozitive suficient de sigure. Acestea sînt de două tipuri :

— unul de origine americană, realizat de „Servo Corporation of America" ;

— celălalt de origine franceză, studiat şi construit de „Compania pentru aparataj electric şi de semnalizare".

Caracteristicile esenţiale ale celor două dispozitive sînt similare. În marginea căii, de-o parte şi de alta a fiecărui fir de şină, sînt introduse capete de citire constituite dintr-un sistem optic de lentile speciale, care concentrează pe o celulă sensibilă la raze infraroşii razele emise de suprafeţele cutiilor de unsoare.

În aparatul american, acest element sensibil este un aşa-numit bolometru (o pastilă mică din metale speciale sinterizate, a căror rezistivitate scade atunci cînd creşte temperatura), în timp ce în aparatul francez este o mică pastilă dintr-un corp semiconductor, plasat între polii unui magnet permanent.

Sistemul optic este orientat spre faţa laterală din spate a cutiei, iar în momentul în care aceasta trece prin dreptul cîmpului de detectare, celulele emit un semnal electric, în funcţie de razele pe care le primesc în acel moment.

După amplificare, semnalele sînt transmise prin cablu către un înregistrator, unde nişte galvanometre le înscriu sub formă de curbe crenelate, de amplitudini variabile, pe o bandă care se derulează proporţional cu timpul.

Acest înregistrator este în general plasat la un post de ace, unde agenţi specializaţi pot examina fiecare bandă, în scopul de a lua eventual măsurile utile în vederea opririi acelor trenuri care au în compunerea lor un vehicul suspect.

Examinarea benzilor cere o oarecare interpretare din partea agenţilor, care trebuie să ţină seama de aspectul general al înregistrării, de viteza trenului, de locul de plecare, şi, pe cît posibil, de tipurile de cutii de unsoare de pe vagoane. Trebuie remarcat, de altfel, că cele mai bune rezultate sînt obţinute atunci cînd agenţii capătă oarecare experienţă.

S-au dovedit necesare unele măsuri pentru evitarea riscului ca aparatul să fie influenţat de alte surse de căldură, cum sînt : razele solare, saboţii de frînă, conductele de încălzire etc. La cele două aparate, eliminarea acestor semnale se obţine plasînd una sau două pedale electronice (în apropierea dispozitivelor de captare), care sînt acţionate de buzele bandajelor roţilor şi al căror rol constă în a menţine amplificatoarele blocate, atîta timp cît nu sînt cutii de unsoare în cîmpul de detectare.

De altfel, o pedală specială sau un circuit de cale anexă pune în funcţiune automat instalaţia, la apropierea trenului.

La ora actuală, aproximativ 20 de aparate au intrat în serviciu pe diferite linii ale S.N.C.F. şi rezultatele obţinute sînt foarte promiţătoare. Graţie acestor aparate, repartizate raţional în lungul liniilor, cam la 50 de km fiecare, este posibilă exercitarea unui control eficace asupra tuturor trenurilor, indiferent de viteza lor.

Aparatele de rulare defecte sînt adesea depistate încă din momentul în care începe încălzirea lor, fiind astfel posibilă îndepărtarea la timp a vagoanelor respective, înainte de a se produce avarii serioase. În felul acesta sînt evitate accidentele grave, cheltuielile pentru reparaţii sînt limitate, iar regularitatea circulaţiei poate fi menţinută.

O soluţie nouă şi de înaltă tehnicitate vine astfel să aducă rezolvare unei probleme vechi şi dificile, soluţionate pînă acum doar prin mijloace empirice şi de multe ori arhaice. Ea se înscrie printre ideile de perspectivă în legătură cu întărirea siguranţei circulaţiei pe căile ferate şi permanenta modernizare a acestui sector de transport.

(După „La Vie du Rail" nr. 1028/1966)

Canalul „Europa" – Rin-Main-Dunăre – o legătură Est–Vest

Peste 15 ani, primul vas de circulaţie fluvială urmează să călătorească prin canalul „Europa", noua cale fluvială Rin-Main-Dunăre, de la Hamburg pînă la Odesa. Se spune că încă în secolul al nouălea, Carol cel Mare ar fi plănuit acest canal. La sărbătorirea aniversării a 250 de ani de existenţă a celui mai mare port fluvial interior din Europa, portul Duisburg, a fost semnat un important acord care prevede aprobarea capitalului necesar. Prin aceasta au fost eliminate greutăţile care mai stăteau în calea realizării acestui plan.

Aproape 3 200 km din importanta cale fluvială pot deja fi parcurşi de către vase mai mici : parcursul Rin-Main pînă la Bomberg, iar în 1967 pînă la Forchheim şi apoi porţiunea de la Regensburg prin Europa de sud-est pînă la gurile Dunării, în Marea Neagră. Dar şi pe aceste porţiuni mai trebuie înlăturate, pentru vasele cu un tonaj de 1 500 tone, cîteva „strîmtori". Astfel, în partea vest-europeană „gaura de la Biger", pe Rin, iar în partea inferioară a Dunării problema Porţilor de Fier, între România şi Iugoslavia, în curs de rezolvare.

Partea cea mai importantă a viitorului canal este navigabilitatea fluviului Main, între oraşele bavareze Forchheim şi Kehlheim, lîngă Regensburg. Aici, vasele trebuie să devină adevărate „căţărătoare", deoarece pe alocuri urmează să urce cu 100 m, pentru a coborî apoi 83 m spre Dunăre. Nu s-a hotărît încă dacă se vor construi în acest scop instalaţii de ridicare a vaselor de felul celor care există la punctul de întîlnire dintre fluviile Rin, Weser şi Elba.

În cadrul construirii acestui grandios proiect fluvial, bătrînul oraş Nürnberg, cu tradiţia sa comercială centenară, va deveni un port. Nürnberg va primi cheiuri de peste 10 km lungime, pentru încărcarea şi descărcarea vaselor. Locuitorii oraşului şi-au şi făcut socoteala că, în fiecare an, vor trece prin portul lor 7,1 mil. t. de mărfuri. Aceasta va reprezenta mai mult de o cincime din mărfurile care trec prin Hamburg, al patrulea port din lume, ca mărime.

Canalul dintre Forchheim şi Kehlheim va constitui partea cea mai costisitoare, necesitînd cea mai mare cheltuială făcută în Europa pentru o porţiune de canal.

Dar de pe urma marelui proiect nu vor beneficia numai germanii. Statele din sud-estul Europei vor avea mari avantaje datorită acestei noi căi fluviale, care le va da posibilitatea unui contact direct cu economia întregii Europe. **(După „DaD", Hamburg, 20.X.1966).**

PROGRESE TEHNICE

Folosirea unui calculator analogic în rezolvarea unei probleme de dinamică a pantografului şi a liniei aeriene

Se ştie că, la trecerea trenurilor cu viteză mare, în sistemele aeriene de captare a curentului se produc stări de instabilitate, care se manifestă sub formă de oscilaţii în planul vertical, de o amplitudine care împiedică continuitatea contactului mecanic între echipamentul static şi dispozitivul captor mobil. Aceasta provoacă întreruperi nedorite în furnizarea curentului de tracţiune.

Caietul „Cibernetică şi electronică“ al publicaţiei franceze „Bulletin mensuel de l'Association Internationale du Congrès des Chemins de Fer“ tratează această problemă în numărul său din septembrie-octombrie, 1966. Redăm mai jos cîteva din ideile cuprinse în articolul respectiv.

Autorul, R. B. Morris, de la Universitatea din Cambridge, arată că este de luat în considerare o singură metodă, folosită îndeobşte pentru alimentarea cu curent de tracţiune a căilor ferate electrificate. Ea impune existenţa unui cablu conductor aerian alimentat de o staţie-generator şi a unui dispozitiv captor amplasat pe acoperişul locomotivei sau al vagonului automotor şi menţinut în contact cu cablul, cu ajutorul unor resoarte.

Firul aerian urmează un profil static ondulat, trecînd la o mai mică înălţime sub poduri şi la o mai mare înălţime deasupra pasajelor de nivel. De aceea, captorul trebuie să fie astfel conceput încît să poată urmări fidel aceste variaţii de nivel de aproximativ ± 1 m, în raport cu media. Mai mult decît atît, se arată că firul de contact trebuie să fie susţinut la intervale foarte mici, pentru a împiedica inconvenientele datorate salturilor captorului între buclele firului de suspensie.

Cu toate acestea, din motive practice, este interzisă folosirea de reazeme rigide la intervale prea apropiate. O soluţie economică constă în suspendarea firului de contact de un al doilea fir, situat sub primul. Cablul, denumit purtător, este fixat în mod rigid de stîlpi aşezaţi la distanţe regulate de aproximativ 60 m, formînd un ansamblu asemănător unei serii de poduri suspendate.

Din păcate, configuraţia care elimină această dificultate dă naştere unei particularităţi noi şi neplăcute, care este **neliniaritatea.**

Dacă se presupune că firul de contact este orizontal, deplasarea sa verticală (sub efectul unei împingeri care-i este imprimată de jos în sus) este mult mai mică în dreptul unui stîlp decît la mijlocul distanţei, sub efectul aceleiaşi împingeri.

Dacă un captor, cu un profil asemănător instrumentului de desenat numit „pantograf“ şi de aceea denumit la fel, se deplasează în lungul echipamentului, exercitînd o împingere constantă de jos în sus, traiectoria sa ar fi constituită dintr-o serie de curbe asemănătoare cicloidei, prezentînd vîrfuri orientate în jos, în dreptul stîlpilor.

Prin trecerea trenului, ia naştere o acţiune care se aplică asupra sistemului de resoarte ale pantografului şi echipamentului aerian suspendat. Cum transmiterea satisfăcătoare a curentului electric de la substaţie la vehiculul în mers depinde de continuitatea contactului mecanic dintre echipamentul aerian şi captor, instabilitatea care provoacă imperfecţia contactului nu poate fi admisă.

Diverse tatonări au făcut posibilă obţinerea unei ameliorări a continuităţii contactului, dar progrese importante nu sînt de aşteptat atîta timp cît nu se procedează la o analiză raţională.

S-a demonstrat că un calcul teoretic corespunzător este împiedicat de dificultăţi care fac imposibilă rezolvarea fără introducerea a numeroase ipoteze simplificatoare, de o valabilitate contestabilă.

Progresele recente ale calculului analogic pot furniza puncte de tranziţie între zonele de posibilitate teoretică şi obiectul cercetărilor şi fac posibilă prezentarea unei demonstraţii de aplicare a acestei tehnici, controlul valabilităţii ipotezelor făcute prin analiză simplă şi clarificarea fenomenului de instabilitate despre care nu se ştie prea mult.

Rezultatele vor putea fi folosite pentru stabilirea valorilor optime ale parametrilor care intervin în concepţia liniei aeriene şi a pantografului. Nu trebuie să se aştepte însă ca aceste valori să fie aplicabile în întregime.

Insistîndu-se asupra faptului că numai prin simularea analogă se pot învinge complicaţiile teoretice, autorul tratează în continuare în articol analogiile relative la echipamentul aerian şi captor şi posibilităţile de combinare după interacţiunea lor.

Radiolocaţia la întărirea siguranţei circulaţiei trenurilor

La căile ferate japoneze se studiază posibilitatea folosirii unui sistem de microunde pentru descoperirea obstacolelor pe traseul trenurilor rapide.

Sistemul se bazează pe transmiterea impulsurilor pe ghiduri de unde cu fantă longitudinală şi pe înregistrarea semnalelor reflectate de la obiecte străine. Impulsuri scurte, cu o durată de 17 nanosecunde*), se trimit printr-un ghid de unde circular cu pierderi mici, care vine în contact cu una din şine. O parte a energiei se scurge prin fanta longitudinală din acest ghid de unde şi este reflectată de un reflector parabolic, care o dirijează de-a curmezişul căii ferate, spre un alt ghid de unde. Apoi, energia se întoarce la transmiţător, dar de data aceasta de-a lungul şinei opuse şi este înregistrată de receptor.

Dacă pe calea ferată, între semnalul transmis şi ghidul de unde receptor, există un obstacol, acesta reflectă o parte a energiei semnalului, micşorînd prin aceasta amplitudinea semnalului la ieşirea din receptor. Această micşorare a amplitudinii se exprimă sub forma unei depresiuni adînci pe impulsul recepţionat pe ecranul oscilografului.

Sistemul detectează pe calea ferată oameni, bîrne, maşini şi orice fel de obstacole. Un astfel de ghid de unde circular cu înfăşurare în spirală în interior a fost ales pentru că el menţine oscilaţii de tipul TE01 şi are cel mai mic coeficient de pierdere: la frecvenţa de 50 GHz**), pierderile sînt de 4,8 dB/km.

Se presupune că acest sistem va fi montat pe liniile principale pe care circulă trenuri rapide şi în gările cu mare afluenţă de public, precum şi în gările de triaj.

Deoarece asigură şi informaţiile privitoare la locul obstacolului, sistemul completează aparatura de control existentă.

---

*) 1 ns=10^{-9} s

**) 1 GHz = 10^{9} Hz

(După „Electronics“, nr. 26/1966)

Locomotiva de manevră cu pantograf și motor diesel

Consiliul de administrație al Căilor ferate federale elvețiene a acordat credite pentru cumpărarea a șase locomotive de manevră tip Eem 6/6, echipate atît pentru tracțiunea electrică, cu fir de contact, cît și pentru tracțiunea diesel electrică. Pe căile electrificate, energia motoarelor de tracțiune este captată de la firul de contact, iar pe cele neelectrificate ea este furnizată de un grup electrogen cu motor diesel.

În tracțiunea electrică, puterea noilor locomotive va echivala aproape pe aceea a locomotivelor electrice de manevră cu 6 osii tip Ee 6/6 care fac astăzi serviciul de triere pe cocoașele din triaje. Pentru circulația cu tracțiunea diesel, grupul electrogen va fi identic cu acel al locomotivelor diesel Bm 4/4. Echipamentul electric este dimensionat pentru o locomotivă cu 6 osii în timp ce instalația diesel electrică pentru un vehicul cu 4 osii ; puterea diferă după modul de furnizare a energiei.

În tabelă se dau caracteristicile locomotivei de manevră de tipul descris.

Diametrul roților motoare	1 040 mm
Lungimea între fețele tampoanelor	17 850 mm
Amplasamentul rigid	4 000 mm
Amplasamentul total	16 550 mm
Puterea continuă a motorului diesel	1 200 CP
Turația motorului diesel	1 200 t/min
Puterea continuă a motoarelor de tracțiune la arbore, în tracțiunea electrică	923 CP
Efort de tracțiune uniorar în tracțiunea diesel 12,7 t, la V =	11,6 km/h
Efort de tracțiune uniorar în tracțiunea electrică 12 t, la V =	23,8 km/h
Viteza maximă	65 km/h
Efort de tracțiune maxim la demaraj	24 t
Greutate maximă în serviciu	108,5 t
Sarcină pe osie	18,1 t
Putere aderentă	36 t

Locomotivele Eem 6/6 sînt astfel concepute încît este suficient ca mecanicul să procedeze la cîteva manipulații simple pentru ca să treacă din mers de la un mod de tracțiune la celălalt, efortul de tracțiune al locomotivei nefiind întrerupt decît un timp foarte scurt. Serviciul de manevră nu este afectat de loc.

Locomotivele Eem 6/6 sînt destinate gărilor Chiasso (patru unități inclusiv cele de rezervă, Basel-triaj (una) și Geneva-la Praille (una). Ele vor înlocui locomotivele diesel care circulă azi în proporție de 60—80% din timpul lor de parcurs pe linii electrificate și care vor fi utilizate pe alte linii.

(După "C. F. F", ian., 1966).

Vagoane unificate de clasa a doua

Din anul 1956, Căile ferate federale elvețiene au dat în folosință mai mult de 1 000 de vagoane unificate de clasa a doua de același tip.

Ținînd seama de experiențele făcute și de noile posibilități ce se oferă în domeniul construcției de vagoane în ultimul timp s-au adus o serie de îmbunătățiri. În felul acesta s-au născut vagoanele unificate tip II. De la începutul verii 1965, un model de vagon de clasa I și două de clasa a II-a circulă cu titlu experimental. Acum cîteva luni s-au comandat o serie de 49 de vagoane de clasa I, de tip nou. Consiliul de Administrație al căilor ferate federale elvețiene a aprobat creditele necesare pentru achiziționarea a 100 de vagoane noi de clasa a II-a. Grație acestei comenzi se vor retrage din circulație actualele vehicule pe 4 osii cu cutii din lemn, care vor fi înlocuite cu vagoane moderne metalice.

Principalele caracteristici ale acestor noi vagoane unificate de tip II sînt : iluminat fluorescent în locul lămpilor obișnuite, geamuri duble la ferestre, burleți din cauciuc care înlocuiesc burdufurile de intercomunicație, un confort ameliorat al vagoanelor de clasa a II-a ; canapelele au fost în întregime modificate iar distanța dintre ele mărită cu 10 cm. Această mărire a spațiului dintre canapele va permite nu numai înclinarea mai bună a spătarelor, dar va oferi călătorilor o mai mare libertate de mișcare între locuri. Prin această modificare, vagonul — care va avea, ca și pînă acum, 10 grupuri de cîte 8 locuri — va fi lungit cu un metru.

Grație folosirii roților cu un diametru mai mic cu 10 cm, precum și altor măsuri, a fost posibil să se coboare dușumeaua vagonului cu 8 cm, ușurînd astfel urcarea călătorilor. Această modificare a permis să se degajeze simțitor interiorul vagonului.

Cum vagoanele vor circula mai mult decît în trecut în trenuri-navete, ele vor fi prevăzute cu cabluri de telecomandă și cu dispozitive de închidere electropneumatică a ușilor.

(După C.F.F. nr. 1/1967).

Profiluri de șine speciale pentru poza căii în tuneluri

Un comitet de experți din cadrul Oficiului de cercetări și încercări al U.I.C. a fost însărcinat :

— să studieze problema utilizării unor profiluri de șine speciale de tip întărit, pentru poza căii în tuneluri ;

— să realizeze proiectul a două profiluri de tip întărit, conform cotelor de profiluri U.I.C. 54 și U.I.C. 60 ;

— să studieze măsuri de protecție a șinelor și mai ales a materialului mărunt de cale.

Rezultatul acestor studii a fost consemnat într-un raport bazat, în principal, pe experiențele întreprinse la Căile ferate franceze, vest-germane, austriece etc. și pe diverse informații apărute în publicațiile de specialitate italiene, japoneze și norvegiene.

Raportul prezintă diferite tipuri de coroziune a șinelor în tuneluri, pe liniile obișnuite sau pe cele electrificate, consecințele lor și caracteristicile fenomenului de coroziune.

N-a fost posibilă însă precizarea unor criterii care să conducă la stabilirea periodicității înlocuirii șinelor în tuneluri, în funcție de factorii care influențează durata lor în serviciu.

S-a constatat că :

— șinele grele pozate în tuneluri rămîn în exploatare un timp mai îndelungat decît cele cu greutatea pe metru mai mică, indiferent dacă linia e destinată tracțiunii electrice sau cu aburi ;

— pe liniile electrificate (cu excepția celor electrificate în curent continuu), șinele pozate în tuneluri au o durată de serviciu mai lungă decît pe liniile folosite pentru tracțiunea cu aburi ;

— durata medie în serviciu a șinelor pozate în tuneluri este invers proporțională cu umiditatea și lungimea tunelurilor.

Pentru motivele enumerate mai sus, cîteva administrații feroviare folosesc în tuneluri, încă de mulți ani, profiluri grele. Ele experimentează, de asemenea, șine fabricate din materiale cu diferite adaose care să le facă rezistente la coroziune.

Au fost efectuate și încercări de protejare superficială a șinelor pozate în tuneluri prin vopsire cu materiale anticorosive sau prin îmbrăcăminți. Rezultatele, în general, n-au răspuns așteptărilor, în ciuda cheltuielilor ridicate.

Se pune în mod deosebit problema stabilirii de măsuri speciale pentru combaterea coroziunii electrolitice, care prezintă pentru tracțiunea electrică în curent continuu, un evident pericol.

Dintre toate măsurile indicate pentru limitarea efectelor coroziunii şinelor în tuneluri, trebuie preferată, în primul rînd, mărirea tipului de şină, cu atît mai mult cu cît diferenţa de preţ nu depăşeşte cheltuielile suplimentare impuse de o bună protecţie superficială. Un astfel de tip prezintă, în timpul unei lungi durate de serviciu, o mai mare rezistenţă, chiar în cazul unei coroziuni accentuate.

Pentru şinele pozate în tuneluri se recomandă deci tipuri de 61 şi 68 kg/m, care corespund profilurilor U.I.C. 54 şi U.I.C. 60. Ele au fost realizate la un înalt nivel tehnic, din punct de vedere al laminării, tensiunii şi sudării. De altfel, racordarea la profilul U.I.C. corespunzător, în caz de joncţiune sudată, e destul de simplă. Tipurile de eclise U.I.C. 1 şi 2 pot fi utilizate, aducîndu-li-se doar mici modificări.

(După „Revue Générale des Chemins de Fer“, iulie—august 1966)

Noi vehicule în regiunea pariziană

Reţeaua autonomă a expreselor regionale din regiunea pariziană (R.E.R.) utilizează din toamna anului trecut noi tipuri de vagoane pentru transportul călătorilor.

Potrivit intensităţii traficului la diverse ore, trenurile R.E.R. sînt formate din una, două sau trei unităţi, echipate cu cuplă automată, avînd fiecare cîte trei vagoane (o remorcă între două vagoane motoare). Fiecare vagon este împărţit în compartimente de clasa I şi a II-a. Viteza comercială atinge 50 km/h, la o viteză maximă de aproximativ 100 km/h, ceea ce este deosebit de interesant, ţinînd seama de distanţa dintre staţii.

Vagoanele au un gabarit corespunzător celui de pe marile reţele feroviare. Accesul publicului în vagoane se face de pe peroane situate la înălţimea podelei, prin patru uşi culisante de 1,30 m lăţime, a căror deschidere şi închidere sînt comandate de un dispozitiv electromagnetic.

Echipamentul electric se bazează pe cele mai moderne realizări ale electronicii şi electrotehnicii. Fiecare vagon este prevăzut cu aproximativ 100 de locuri (inclusiv strapontinele). Capacitatea fiecărei unităţi compuse din trei vagoane este de circa 950 de călători. Estetica şi confortul acestor vagoane amintesc de vagoanele pe pneuri care deservesc linia Vincennes-Neuilly.

Ventilaţia este asigurată prin introducerea de aer din exterior, difuzat prin plafoane şi pe sub canapele. Iarna, aerul este încălzit înainte de a fi difuzat, cu ajutorul unor schimbătoare de căldură reglate de un termostat.

Iluminatul este realizat prin două rînduri de tuburi fluorescente alimentate în curent alternativ. Fotoliile şi strapontinele tapisate sînt repartizate de o parte şi de alta ale unui culoar central ; podeaua este acoperită cu un covor din cauciuc canelat. Datorită parcursurilor lungi subterane, n-au fost prevăzute compartimente pentru fumători.

Iată principalele caracteristici ale acestor vagoane :

Cutia

— lungimea unei unităţi	72,900 m
— lăţimea unei unităţi	2,910 m
— cuplă automată Scharfenberg.	

Tracţiunea

— alimentarea prin catenară, în curent continuu, la o tensiune de		1 500 V
— motoare	pe vagoanele motor . . .	4 buc.
	pe unitate	8 buc.
— tensiunea de alimentare . .		750 V
— puterea continuă . . .		200 kW
— posibilităţi de conducere automată		
— frînare reostatică şi cu aer (frînă de siguranţă).		

(După „Revue Générale des Chemins de Fer“, iulie—august 1966).

Încercări în vederea sporirii considerabile a tonajului unor trenuri de marfă

Compania „Vale do Rio Doce“, concesionară a minelor Itabira din Brazilia, transportă regulat minereul extras pînă în portul Victoria, pe o linie cu ecartamentul de 1 m, lungă de 557 km. Această linie, cu traseul relativ sinuos, prezintă, în sensul în care trenurile circulă încărcate, declivităţi de 5‰. Raza minimă a curbelor este de 202 m. Linia este echipată cu şine de 57 kg, în tronsoane de 12 m.

Tonajul anual transportat atinge astăzi 10 milioane de tone. Prevăzîndu-se o creştere sensibilă a acestuia, Calea ferată „Victoria a Minas“ a efectuat încercări de circulaţie cu un tren de 200 de vagoane, avînd o sarcină utilă de peste 14 000 t. Încercările au avut ca scop, în principal, verificarea comportării a 6 locomotive diesel-electrice ca unităţi multiple şi funcţionarea frînelor.

Iată cîteva date tehnice în legătură cu încercările întreprinse :

— număr de vagoane pe boghiuri, pentru minereu	199
— 6 locomotive diesel-electrice G 16 CC, de 1 800—1 950 CP, cu o greutate unitară de	97 t
— efort de tracţiune total	128 ”
— lungimea totală a trenului	2055 m
— greutatea totală, fără locomotive . . .	17 720 t
— sarcină utilă	14 328 ”
— parcursul de încercare	330 km
— durata parcursului	9 h, 8 min
— viteza maximă	52 km/h
— viteză minimă	19 ”
—viteza medie	36 km/h

— frînă sistem „Abel“, cu saboţi de frînă din material plastic ;

— boghiuri americane de tip „Ride Control A3“ ;

— cuplă automată tip F Interlocking.

Încercările astfel efectuate au demonstrat că creşterea capacităţii de transport şi a productivităţii exploatării vor permite în viitor asigurarea dezvoltării prevăzute a exportului de minereu.

În primul semestru al anului trecut s-a terminat amenajarea unui nou sistem de acostaj aproape de portul Victoria, ceea ce va permite realizarea programului de export de 20 milioane de tone anual.

Tracţiunea pe o cale cu ecartamentul de 1 m a unui tren de 200 de vagoane şi 18 000 t brute este astăzi un lucru înfăptuit.

(După „Revue Générale de Chemins de Fer“, octombrie 1966).

O nouă locomotivă de manevră industrială

Compania electromecanică „Fauvet-Girel“ (Franţa) a realizat un nou tip de locomotivă diesel electrică de manevră.

Concepută pentru serviciul în uzine siderurgice, întreprinderi carbonifere etc., locomotiva BB de 600 CP permite efectuarea continuă a încărcărilor în timpul mişcării convoiului cu viteză mică, trierea pe cocoaşă şi circulaţia trenurilor grele pe linii cu profil dificil.

Pentru îndeplinirea acestor condiţii, încă de mai mulţi ani a fost preconizată soluţia echipării locomotivelor cu dispozitive de reglare a puterii, care să permită o mai bună utilizare a resurselor motorului.

După ce au experimentat un dispozitiv „dinamic“, constructorii uzinelor „Fauvet-Girel“ au conceput un nou sistem electronic de reglare „statică“.

O linie cu profil deosebit de dificil, aproape de minele Marienau (bazinul carbonifer al Lorenei), a fost utilizată pentru încercări. Viteza locomotivei este prestabilită şi fixată de mecanic pe un cadran gradat. În rest, s-ar putea spune că locomotiva îndeplineşte „singură" totul.

Viteza prestabilită este în general cuprinsă între 90 m/h şi 2 km/h, în gama vitezelor mici şi între 2 şi 6 km/h, în gama vitezelor de manevră.

Este spectaculos de văzut cum locomotiva împinge o garnitură de 3 000 t pe sub un post de încărcare, cu viteza de 100—200 m/h, fără nici un fel de zmucituri, sau un tren de 2 000 t pe o cocoaşă de triere, circulînd cu viteza de 3 km/h, amîndouă operaţiile efectuîndu-se fără nici o intervenţie din partea mecanicului.

Dispozitivul electronic de reglaj a permis suprimarea treptelor de viteză prin contactoare şi obţinerea unui demaraj practic fără discontinuităţi. El permite, de asemenea, eliminarea patinărilor.

Locomotiva dezvoltă 30 t la obadă la demaraj şi 14,4 t la 8,2 km/h în regim continuu.

Întreprinderile carbonifere din bazinul Lorenei şi oţelăriile De Wendel au achiziţionat 28 de locomotive de manevră de tipul descris mai sus.

(După „La Vie du Rail", nr. 1031/1966).

Locomotive diesel electrice de mare capacitate

Firma americană „General Electric" a construit un nou tip de motor pentru locomotive diesel-electrice. Este vorba de o versiune ameliorată a motorului diesel FLD-16.

În comparaţie cu locomotivele construite pînă acum, a căror putere nu depăşea 2 500 CP — cu un motor — şi 5 000 CP — cu două motoare — noile locomotive, care au intrat în exploatare în mai 1966, vor avea respectiv puterea de 2 800 (U 28 B şi 28 C) şi 5 600 CP (U 56).

Locomotiva U 28 B are două boghiuri a cîte două osii ; U 28 C, două boghiuri a cîte trei osii, iar U 56, două boghiuri a cîte două osii, cu şasiuri secundare la fiecare extremitate a locomotivei.

Este pentru prima oară că „General Electric" construieşte o locomotivă (U 28) destinată unui trafic mixt (mărfuri şi călători). Cu noul tip de boghiuri ea va putea circula cu mare viteză, oferind spaţiul necesar instalării unui generator de aburi de 2 040 kg/h.

Ideile de bază aplicate de „GE" în punerea la punct a acestei serii de locomotive sînt :

— păstrarea unei marje de capacitate în constituantele principale ;

— armonizarea concepţiei diferitelor organe pentru obţinerea celui mai bun randament ;

— concepţia mecanică orientată spre simplificarea şi uşurinţa întreţinerii.

Motorul, în patru timpi, supraalimentat, cu 16 cilindri, realizează, pe baza acestor principii, la un alezaj de 229 mm, o cursă de 267 mm şi o turaţie de 1 000 rot/min.

Perfecţionări ale turbocompresorului, colectorului de eşapament şi cilindrilor permit funcţionarea motorului la o putere sporită, fără o creştere sensibilă a temperaturii vreunui organ important al motorului.

A mai fost perfecţionat şi alt aparataj : chiulasele cilindrilor, supapele şi organele de distribuţie.

Locomotivele U 28 şi U 56 sînt prevăzute cu transmisii pentru curent continuu, cu generatoare şi motoare perfecţionate. Generatorul cu curent continuu, conceput la origine pentru puteri depăşind 3 000 CP, este limitat la 2 800 CP, pentru păstrarea unei marje de securitate.

Începînd din 1966, se fac încercări cu transmisii electrice cu curent alternativ. Pentru aceasta, unele locomotive sînt echipate cu alternatoare şi redresoare. Se speră ca în felul acesta să se obţină o reducere de greutate şi de volum la putere egală.

Vor mai fi realizate următoarele modificări :

— adăugarea unui releu în sistemul de comandă pentru detectarea pierderilor de curent şi întreruperea curentului ;

— introducerea unui panou de reglare în funcţie de sarcină în sistemul de reglare al combustibilului pentru asigurarea unui dozaj precis şi continuu al combustibilului ;

— transformarea pupitrului de comandă din cabina mecanicului pentru îmbunătăţirea condiţiilor de conducere şi a comodităţii ;

— ameliorarea sistemului de epurare a aerului ;

— o nouă concepţie a părţii mecanice a boghiului cu trei osii ; acest boghiu are un singur punct de sprijin central, cu traversa dansantă montată pe amortizoare de cauciuc.

(După „Revue Générale des Chemins de Fer", iulie-august 1966).

BULETINUL PRESEI DE SPECIALITATE

În ce stadiu se găseşte coordonarea tehnică şină-şosea? In: Transports, Franţa, 11, nr. 110, apr. 1966.

Actualele elemente tehnice de coordonare şină-şosea nu prezintă încă suficiente avantaje. Paletele nu permit o normalizare integrală şi nici suprimarea completă a circulaţiei fără încărcătură utilă. Ele cer vehicule special adaptate şi în plus comportă mărirea greutăţii moarte transportate, cum şi obligaţia de a folosi utilaje de încărcare-descărcare. Containerele prezintă inconvenientele următoare: necesitatea unei organizări perfecte a transporturilor, dificultatea unei normalizări integrale.

Remorca rutieră port-vagon constituie un utilaj foarte special, de folosire foarte limitată, cu preţ ridicat. În plus, circulă încet şi prezintă o lipsă de maniabilitate. Semiremorca şină-şosea tip U.F.R. a reprezentat multă vreme tipul ideal pentru coordonarea tehnică, prin transportul unui vehicul rutier pe vagon. Totuşi necesită utilizarea unor vehicule speciale şi are o importantă greutate moartă, care corespunde roţilor şi infrastructurii.

Semiremorca „Kanguru" corespunde unui sistem mai recent şi are avantaje faţă de sistemul precedent, prin faptul că utilizează vehicule rutiere mari de tip curent, care pot fi folosite mulţumită unui tip special de vagon. Deşi se apropie mult de un sistem ideal, are o importantă greutate moartă şi are nevoie de un vagon special, cu un cost ridicat.

Statele Unite folosesc containerele mari. În această ţară s-a dezvoltat mult sistemul numit „Piggy Back" (remorcă rutieră pe vagon), transportînd însă pe vagon numai cutia şi nu întregul vehicul (încărcarea marilor containere se realizează fără utilaje speciale). În această direcţie există două procedee şi anume: Flexi Van şi Clejean.

Diferenţa dintre ele constă în special în sistemul de încărcare pe vagon.

În Anglia, căile ferate au adoptat următoarele sisteme: **Freight Liner** (containere) cu transport în cea mai mare parte a parcursului pe calea ferată şi **Leapfrog** (tanc demontabil) pentru lichide şi substanţe pulverulente.

ADK 6,3 — o puternică automacara rotitoare construită de fabricile din Sebnitz. In: Der Verkehrs-Praktiker, R.D. Germană, 9, nr. 6, iun. 1966.

Vehiculul posedă o macara cu capacitatea de ridicare de 6 300 kg. Cu această sarcină el poate circula pe porţiuni lungi, în zona şantierelor, şi poate atinge o viteză de 55 km/h. Prin folosirea unei acţionări diesel-electrice pentru macara, zgomotul este foarte redus în timpul lucrului.

Macaraua poate fi acţionată şi cu curent electric de la reţea. În cazul acţionării proprii, agregatul electric poate alimenta şi alte mici motoare pentru utilaje de construcţii ca: amestecătoare de beton, compresoare şi benzi transportoare. De asemenea, se pot racorda la agregat şi maşini de sudură pînă la o putere de 18 kVA. Vehiculul şi macaraua sînt deservite de o persoană.

Automacaraua rotitoare şi agregatul de energie electrică sînt acţionate de un motor diesel de serie, cu patru cilindri în patru timpi tip EM4-22, cu o putere de 90 CP. Consumul de combustibil la mersul pe stradă este de 35 litri/100 km şi 8—10 litri/h în cazul folosirii macaralei.

Utilajul poate fi folosit ca vehicul-macara normal, cu şi fără prelungitor. Prelungirea se obţine prin intermediul unui cilindru pneumatic de presiune. Un accesoriu deosebit de interesant îl constituie organul pentru construcţii înalte. Ridicarea macaralei se poate realiza în circa 15 min, prin intermediul unei instalaţii hidraulice proprii. La înălţimea maximă de ridicare de 26 m, forţa de ridicare este de 1 500 kg, la o distanţă de 6 m. În curs de realizare se găseşte o instalaţie de comandă radio la distanţă, pe bază electronică.

Iluminarea tunelelor, podurilor şi căilor de acces. In: Binario, Portugalia, nr. 90, mar. 1966.

La proiectarea iluminării tunelelor trebuie să se acorde importanţă şi iluminării de tranziţie, care se poate realiza şi prin reducerea progresivă a luminii exterioare cu ajutorul a diferite copertine şi ecrane de protecţie la accesele în tunel.

Dintre sistemele de iluminare a căilor de circulaţie, cel mai economic este cel cu lămpi cu vapori de sodiu (cu lumină galbenă), care cere o putere instalată cu circa 60% mai redusă decît cea necesară în cazul iluminatului cu lămpi cu vapori de mercur. Corpurile de iluminat cu vapori de sodiu au o mare eficienţă economică, asigurînd aceeaşi strălucire ca cele cu vapori de mercur pentru o luminozitate cu 25% mai redusă.

La poduri, corpurile de iluminat se pot aplica cu bune rezultate de-a lungul pereţilor podului. Această soluţie este deosebit de avantajoasă la podurile basculante şi giratorii.

Iluminarea acceselor la poduri pune deseori probleme deosebite în special cînd în aceste puncte se intersectează mai multe drumuri. În acest caz este indicat să se prevadă un număr redus de lămpi puternice, amplasate la înălţime, peste 12—15 m. La accesele pe un pod din Rotterdam s-au prevăzut 16 turnuri de iluminat, cu înălţimea de 26...35 m, echipate cu proiectoare cu becuri cu vapori de sodiu.

Teraplanul Societăţii „Bertin et C-ie" (materiale şi tehnică). In: Transports, Franţa, 11, nr. 10, apr. 1966.

Primul tip de teraplan (BC4) a fost conceput în 1962. În 1963 a fost prezentat tipul BC6 la salonul Bourget. Tipul BC8 este de pe acum utilizabil în practică. Acest aeroglisor este susţinut de perne de aer propulsat prin intermediul a două elice. Stabilitatea sa este mărită printr-un sistem de „fuste" suple, care permit vehiculului să treacă fără dificultăţi peste obstacole avînd o înălţime de 60 cm.

Rapiditatea sa de punere în mişcare, viteza, capacitatea de a trece peste obstacole, platforma sa pentru o importantă sarcină utilă (2 t) poate face din teraplanul BC8 cel mai rapid vehicul de intervenţie pe un aerodrom, dat fiind că se poate adapta fără întîrziere pe orice teren şi pe orice vreme.

Vehiculul va putea asigura un prim ajutor în caz de incendiu sau degajarea călătorilor într-un interval de timp cu mult mai scurt şi cu o eficacitate mai mare decît orice alt vehicul de intervenţie actualmente în serviciu.

Un vagon automotor, echipat cu turbine de gaz. In: Diesel and Gas Turbine Progress, S.U.A., 32, nr. 5, mai 1966.

Începînd din al doilea semestru al anului 1966, urmează să se execute, timp de opt luni, experimentarea unui tip nou de vagon automotor (în S.U.A.), acţionat de către două turbine cu gaz.

Fiecare boghiu cu două osii al vagonului va fi acţionat de către o turbină cu gaz de 535 CP, montată sub platforma vagonului, prin intermediul unei cutii de viteze, al unui convertizor de cuplu hidraulic şi al unei transmisii mecanice cu două trepte. Turbina este axială, cu ciclu deschis, un singur arbore, trei etaje şi are un compresor în două trepte. Transmisia este concepută să asigure vagonului automotor o viteză variabilă de la o sursă de putere cu turaţie constantă.

Viteza normală, în timpul perioadei de experimentare a vagonului, va fi de 120 km/h, cu toate că viteza maximă posibilă este de 160 km/h. Greutatea totală a vagonului este de 47 t.

Radar pentru calea ferată? In: Lokomotivtehnik, R.F. Germană, 90, nr. 3, mai/iun. 1966.

Instalaţiile radar utilizate în navigaţie şi aviaţie nu convin căilor ferate. În Anglia s-a folosit pentru cercetările menţionate aşa-numitul „cablu Goubau". Acest cablu este astfel pozat de-a lungul căii încît diferitele obstacole de pe cale să fie aduse la cunoştinţa conducătorului locomotivei pe cale acustică sau optică, iar la nevoie să oprească trenul în mod automat.

Cercetările au dat însă pînă în prezent rezultate numai parţial mulţumitoare. Cablul aşezat de-a lungul căii era prea aproape de pămînt şi se produceau pierderi de energie şi interferenţe electrice, care reduceau mult calitatea ecourilor recepţionate.

În momentul în care se va găsi soluţia corespunzătoare, căile ferate britanice vor dispune şi de un mijloc de înlăturare a efectelor unor acţiuni duşmănoase. Afară de aceasta, se va dispune şi de canale de transmisie pentru comunicaţii telefonice atît între staţii, cît şi cu trenurile în mers.

Motor diesel cu compresor diferenţial. In : Auto, Motor und Zubehör, R.F. Germană, 54, nr. 7, iul. 1966.

În colaborare cu savantul german P. W. Glamann, mai mulţi ingineri ai grupului englez „Perkins" au pus la punct noul motor diesel cu compresor diferenţial, care permite, pentru aceleaşi dimensiuni, să se atingă performanţe superioare.

Folosirea unui compresor îmbunătăţeşte funcţionarea motorului, dar acest lucru este cu atît mai pronunţat cu cît turaţia este mai mare. La regimurile înalte rezultă sporuri sensibile, dar motorul diesel lucrează în general la turaţii joase, astfel că efectul compresorului este redus.

Compresorul diferenţial este astfel conceput încît la turaţii joase ale motorului corespund turaţii ridicate ale compresorului şi invers. Se obţin astfel, la 400 rot/min, puteri care permit transportul unei sarcini de 20 t. În practică, este nevoie de o viteză pentru mersul înainte şi de alta pentru mersul înapoi.

La turaţia maximă, compresorul aproape că nu mai contează, dar se obţin viteze de 90 km/h. Economia de combustibil este apreciabilă.

Pentru a nu se folosi continuu turaţia maximă pe autostrăzi, raportul de transmisie este modificat printr-un variator hidraulic. Un jet de ulei antrenează o turbină cu palete care se orientează pe direcţia jetului, variind turaţia. Cuplajul este astfel elastic iar vehiculul se pune lin în mişcare. Variatorul permite, prin schimbarea sensului de mişcare a uleiului, să se obţină şi frînări.

Agregatul prezentat se află în probe practice.

Acvaplanarea — polei pe timp de vară. In : Lastauto-Omnibus, R.F. Germană, 43, nr. 8, aug. 1966.

Abia în ultimul timp a început a fi studiat un fenomen cunoscut de mai multă vreme şi analog cu cel provocat iarna de polei. Este vorba de aşa-numita „acvaplanare" (planarea pe apă), care face ca forţa de frecare dintre anvelopă şi şosea să scadă pînă la zero, atunci cînd între ele se creează o pană de apă. Dacă stratul de apă este mai gros, acvaplanarea nu se mai produce.

S-au făcut o serie de experienţe de către firma „Dunlop", în laborator şi pe piste anume udate. Doi factori sînt hotărîtori în privinţa gradului de producere a acvaplanării: adîncimea profilului anvelopei şi grosimea stratului de apă de pe drum.

Un camion de 16 tone, pe o pistă cu un strat de apă de 1,5 mm, a prezentat, la 80 km/h, pierderea de contact dintre roţile din faţă şi drum. La 90 km/h, roţile din faţă au fost frînate. Au fost parcurşi peste 100 m, fără ca acestea să se rotească. Direcţia a fost cu totul neeficace. Reducerea vitezei a permis recăpătarea controlului asupra maşinii.

Cauciucurile cu profil adînc, prin efectul de drenare a apei, evită formarea penelor de apă şi deci acvaplanarea. Ele sînt de aceea recomandate.

Cercetări privind liniile rapide ale reţelei DB. In : Eisenbahntechnische Rundschau, nr. 6, iun. 1966.

Se redau concluziile comisiei care a studiat problema introducerii vitezelor foarte mari (pînă la 200 km/h). Declivităţile nu trebuie să treacă de 10‰, raza minimă a curbelor să fie de minimum 2 100 m în cale curentă şi de 4 100 m în staţii cu macazuri în curbă.

Linia de contact actuală poate fi păstrată, fiind necesare doar unele mici modificări.

S-a mai stabilit că poate fi păstrată şi actuala suprastructură tip K cu traverse din lemn sau beton şi cu şine sudate continuu, sarcina pe osie nedepăşind însă 18 t.

Comisia a propus un nou sistem de semnalizare, unificat. Pînă la viteza de 140 km/h se poate păstra sistemul de semnalizare existent. Pentru viteze mai mari se prevede însă un sistem simplu de transmitere de pe cale, în cabina de conducere, a vitezelor prescrise, cu ajutorul unor curenţi de frecvenţă vocală.

Un nou sistem de pardoseală. In : Tehnical Digest, nr. 6, mai 1966

Pardoselile din multe încăperi de serviciu sau de locuit impun un consum excesiv de material fonoabsorbant, cu o capacitate, de cele mai multe ori, insuficientă de amortizare a zgomotului. În plus, ele sînt grele şi greu de mînuit.

În R. S. Cehoslovacă a fost realizat un nou tip de pardoseli, cu goluri, constînd din elemente de dimensiuni mari. Acestea sînt uşor de pozat: fîşii paralele din material fonoabsorbant sînt aşezate la intervale regulate pe structura de rezistenţă a planşeului. Ele sînt apoi acoperite cu panouri mari din plăci aglomerate, îmbinate într-o pardoseală compactă.

Golurile formate între planşeuri şi plăcile aglomerate îmbunătăţesc atît capacitatea fonoabsorbantă, cît şi pe cea termoizolantă a planşeului. Pardoselile amortizează atît zgomotele provenind din aer, cît şi pe cele transmise de structură. Amortizarea fonică este cuprinsă între 3 şi 8 decibeli.

Materialul cel mai potrivit pentru pardoselile cu goluri s-a dovedit a fi placa aglomerată nefurniruită, cu o grosime de cel puţin 16 mm şi o acoperire hidrofugă. În locurile în care aceasta poate fi atacată de microorganisme, ea este acoperită cu o soluţie de 4% pentaclorfenolat de sodiu.

Pozarea pardoselii cu goluri trebuie să constituie ultima operaţie în executarea unei clădiri. Temperatura ambiantă trebuie să fie de cel puţin 12°C (de altfel, ca la orice pardoseală de lemn). În timpul pozării trebuie să existe un raport între umiditatea absolută a plăcilor şi umiditatea relativă a aerului din clădire, pentru a se putea evita deformarea.

Pentru finisare, plăcile pot fi acoperite cu straturi din PVC, cauciuc, linoleum, parchet, mozaic etc. Uneori chiar plăcile aglomerate pot forma suprafaţa pardoselii. Şlefuite uniform şi, dacă este necesar, finisate cu chit, ele pot fi tratate cu lacuri epoxidice sau poliuretanice.

În astfel de cazuri, trebuie să se folosească plăci aglomerate de bună calitate, iar pardoseala trebuie pozată cu cea mai mare grijă. Finisarea suprafeţei cu straturi monolite de răşini epoxidice sau PVC este mult mai dificilă. PVC-ul se aplică cel mai bine prin sudarea fîşiilor şi pozarea lor pe plăci aglomerate fără clei, fixînd doar marginile cu pervazuri. Plăcile aglomerate constituie o bază foarte bună pentru parchetul din mozaic.

În concluzie, iată avantajele certe ale pardoselilor cu goluri :

— presupun un volum mult mai mic de manoperă;

— sînt mai ieftine decît majoritatea celorlalte pardoseli; în special a celor acoperite cu lac epoxidic, care economiseşte 40—45% din costul pardoselilor obişnuite şi oferă o suprafaţă caldă;

— greutatea brută a structurii pardoselii este redusă de obicei cu aproximativ 60 kg/m^3; ca urmare, structura plafonului poate fi, de asemenea, mai uşoară cu 20—40 kg/m^3; economia totală de greutate este de 90 kg/m^2 de plafon;

— costul materialelor fonoabsorbante este redus cu 75—80 %;

— pardoseala are o înălţime de numai 3—5 cm, ceea ce reduce înălţimea generală a clădirii, precum şi greutatea brută a fiecărui apartament (în medie cu 3,5 t);

— munca pe şantierul de construcţii se simplifică datorită absenţei oricăror procese umede şi prin faptul că pozarea pardoselii poate constitui una din ultimele etape de lucru;

— nu sînt necesare maşini complicate sau muncitori cu calificare prea înaltă

ORSZÁGOS MŰSZAKI KÖNYVTÁR ÉS DOKUMENTÁCIÓS KÖZPONT 1883

Leipzig — primăvara 1967

Intre 5 şi 14 martie s-a desfăşurat la Leipzig (Republica Democrată Germană) „Tîrgul de primăvară" — eveniment comercial-economic de importanţă internaţională, devenit tradiţional în bătrînul oraş saxon de pe malul Elsterului, vechi de peste 8 secole.

Tîrgul de la Leipzig, astăzi unul din principalele centre de întîlnire a comerţului mondial, de confruntare a producţiei tehnico-ştiinţifice internaţionale şi de strîngere a relaţiilor de înţelegere dintre popoare pe calea promovării comerţului paşnic, întruneşte anual, la cele două ediţii ale sale — de primăvară şi de toamnă — cumpărători şi specialişti din toate continentele (aproximativ 800 de mii de vizitatori în fiecare an). Acestora le sînt create condiţii optime pentru negocieri avantajoase, pentru stabilirea de noi relaţii comerciale şi pentru strîngerea celor existente.

În această primăvară, Leipzig — al doilea oraş ca mărime al Republicii Democrate Germane — a găzduit peste 10 000 de expozanţi, din aproximativ 70 de ţări. Printre aceştia s-au numărat firme producătoare cunoscute din statele socialiste, din ţările capitaliste şi chiar din cele în curs de dezvoltare (Asia şi Africa).

Deţinînd ponderea cea mai mare, ramurile tehnice au constituit punctul de atracţie al tîrgului. Ele au prezentat produse, la un înalt nivel tehnic-ştiinţific, din numeroase ţări. Printre acestea: maşini-unelte de înaltă productivitate, aparate electrotehnice, echipamente pentru industria chimică, tehnica automatizării, mecanica de precizie, construcţia de autovehicule etc.

Ramura feroviară a fost reprezentată de noile tipuri de material rulant: rame diesel automotoare, locomotive diesel-electrice şi diesel-hidraulice pentru mărfuri şi călători, locomotive electrice, vagoane confortabile de călători, vagoane restaurant moderne, noi tipuri de vagoane de marfă specializate ca şi de diverse utilaje cum sînt macaralele rotative mobile, cu utilizare largă în construcţii şi transporturi.

Caracteristică pentru ritmul rapid de dezvoltare tehnică a ţărilor socialiste este creşterea din an în an a suprafeţei de expunere pe care aceste ţări o folosesc la ediţiile de primăvară ale Tîrgului de la Leipzig. Astfel, anul acesta, pe o suprafaţă totală de 40 000 de m^2, au expus aproximativ 2 000 de întreprinderi de export şi peste 200 de întreprinderi de comerţ exterior, în cadrul a 119 standuri de ramură şi 7 expoziţii colective.

Ţara noastră, participantă activă în ultimii ani la Tîrgul internaţional de la Leipzig şi deţinătoarea unor importante medalii decernate aici, a fost prezentă şi la ediţia din această primăvară.

Ea a prezentat ultimele ei realizări în domeniul tehnic industrial. Printre acestea: locomotive diesel de 2 100 CP, vagoane de marfă pe 4 osii (platformă şi acoperite), noul strung carusel tip SC 3200, tractorul pe şenile S 650, tractoare pe roţi, remorci basculante, diverse maşini de frezat şi strunjit, maşini agricole etc.

Toate exponatele româneşti demonstrează înaltul lor nivel calitativ, varietatea produselor industriei noastre socialiste, marile ei posibilităţi de export.

În programului Tîrgului de la Leipzig au figurat, ca de fiecare dată, numeroase manifestări tehnico-ştiinţifice, care au marcat o dată mai mult importanţa acestui eveniment comercial mondial: simpozioane, conferinţe de informare tehnică şi de prezentare a caracteristicilor tehnice ale diverselor produse, ca şi expuneri diverse pe teme tehnico-ştiinţifice de mare actualitate.

POURQUOI PAS AUJOURD'HUI

En tout moment peut se présenter l'occasion d'une

NOUVELLE AFFAIRE !

POUR VENDRE EN ROUMANIE

FAITES CONNAÎTRE VOS PRODUITS ET VOS POSSIBILITÉS D'EXPORTATION SUR CE MARCHÉ !

PUBLICOM

Agence Roumaine de Publicité Internationale : Bucarest, 22, Bd. N. Bălcesco ; Télex : CAMROM 374 ; Télégrammes : PUBLICOM

Publicité commerciale étrangère en Roumanie et publicité commerciale roumaine à l'étranger. Correspondants dans plus de 100 pays du monde entier.

- Marketing publicitaire
- Expositions individuelles de firmes ou de groupes de firmes (branches)
- Conférences techniques et projection de films et diapositives avec étude préalable de votre offre et dépistage des intéressés (end-users), y compris leur invitation à la conférence
- Service d'interprètes-démonstrateurs
- Conférences publicitaires de presse
- Publicité dans la presse roumaine de spécialité y compris celle de commerce extérieur
- Affichage
- Traductions en roumain ou du roumain et duplication
- Impressions
- Reportages photographiques
- Direct-mail
- Publicité parmi les touristes étrangers passant leurs vacances à Mamaia ou dans les Carpates
- Cocktails publicitaires
- Toutes autres formes de publicité spécifique

PUBLICOM — VOTRE CONSEILLER DE PUBLICITÉ SUR LE MARCHÉ ROUMAIN

WHY NOT TODAY ?

In each moment the occasion may arise for

FRESH BUSINESS !

TO PROMOTE SALES IN ROMANIA

MAKE YOUR PRODUTCS AND YOUR EXPORT POTENTIALITIES KNOWN IN THIS MARKET

PUBLICOM

Romanian International Publicity Agency ● Bucharest, 22 N. Bălcescu Blvd., Romania. Telex : CAMROM 374. Cables : PUBLICOM

Foreign commercial publicity in Romania and Romanian publicity abroad ; correspondents in upwards of 100 countries all over the world.

- Marketing
- Individual firm or branch exhibitions
- Technical conferences for the end-users and film or slide releases
- Interpreters-demonstrators
- Publicity press conferences
- Publicity in the Romanian specialized press, the foreign trade press included
- Bill posting
- Translation from and into Romanian, duplication of texts
- Printing
- Picture stories
- Direct mail
- Publicity cocktails
- Publicity among foreign tourists spending their holidays in seaside and mountain resorts
- Other specific publicity means

PUBLICOM — YOUR PUBLICITY COUNSELLOR IN THE ROMANIAN MARKET !

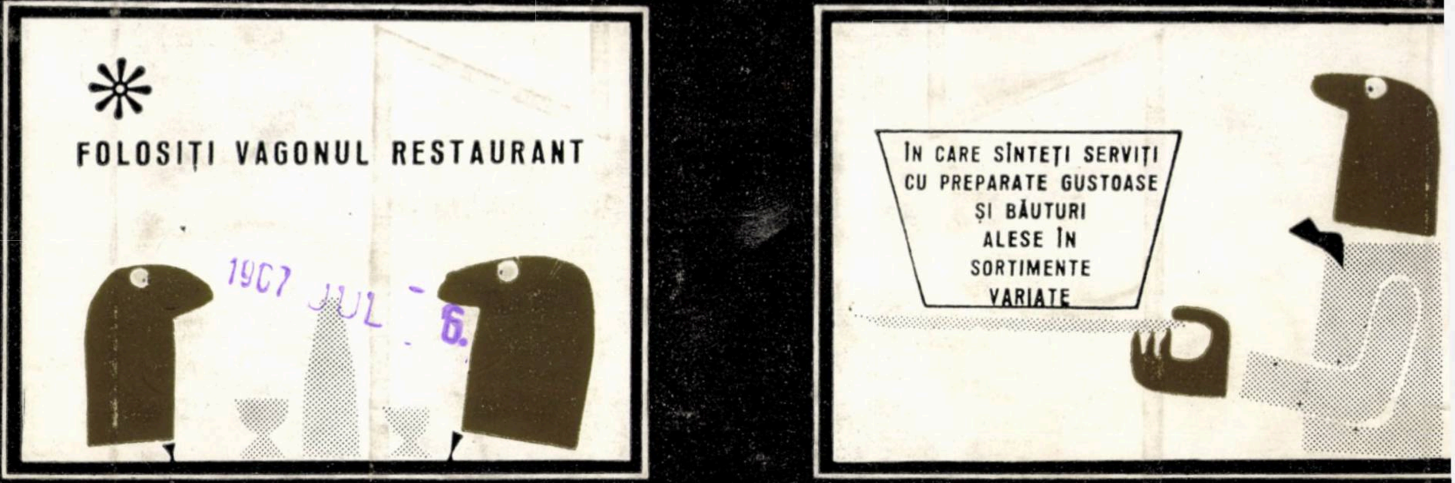
ORSZÁGOS MŰSZAKI DOKUMENTÁCIÓS

Pentru transportul produselor alimentare perisabile

M.C.F.
Direcția generală a vagoanelor pune la dispoziție

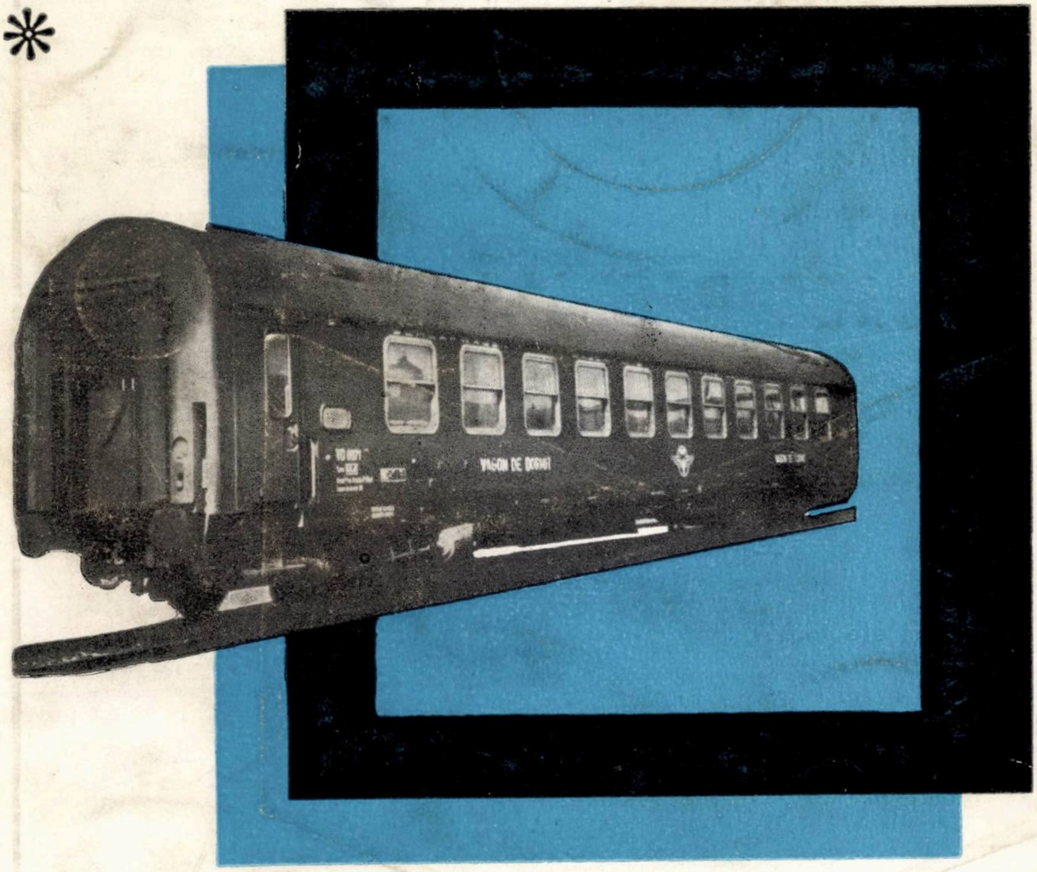
VAGOANE REFRIGERENTE

integral metalice cu ventilatoare eoliene și electrice, apte pentru circulația cu viteze mari


FOLOSIȚI VAGONUL RESTAURANT
ÎN CARE SÎNTEȚI SERVIȚI CU PREPARATE GUSTOASE ȘI BĂUTURI ALESE ÎN SORTIMENTE VARIATE

1967 JUL -6.

VAGON RESTAURANT



Călătoriți
confortabil
și ajungeți
odihnit
la destinație
folosind

VAGONUL DE DORM
C.F.R.

43 403

I. P. I. — c. 4312

REVISTA CĂILOR FERATE
Anul XV ★ nr. 4 ★ aprilie
BUCUREŞTI

4

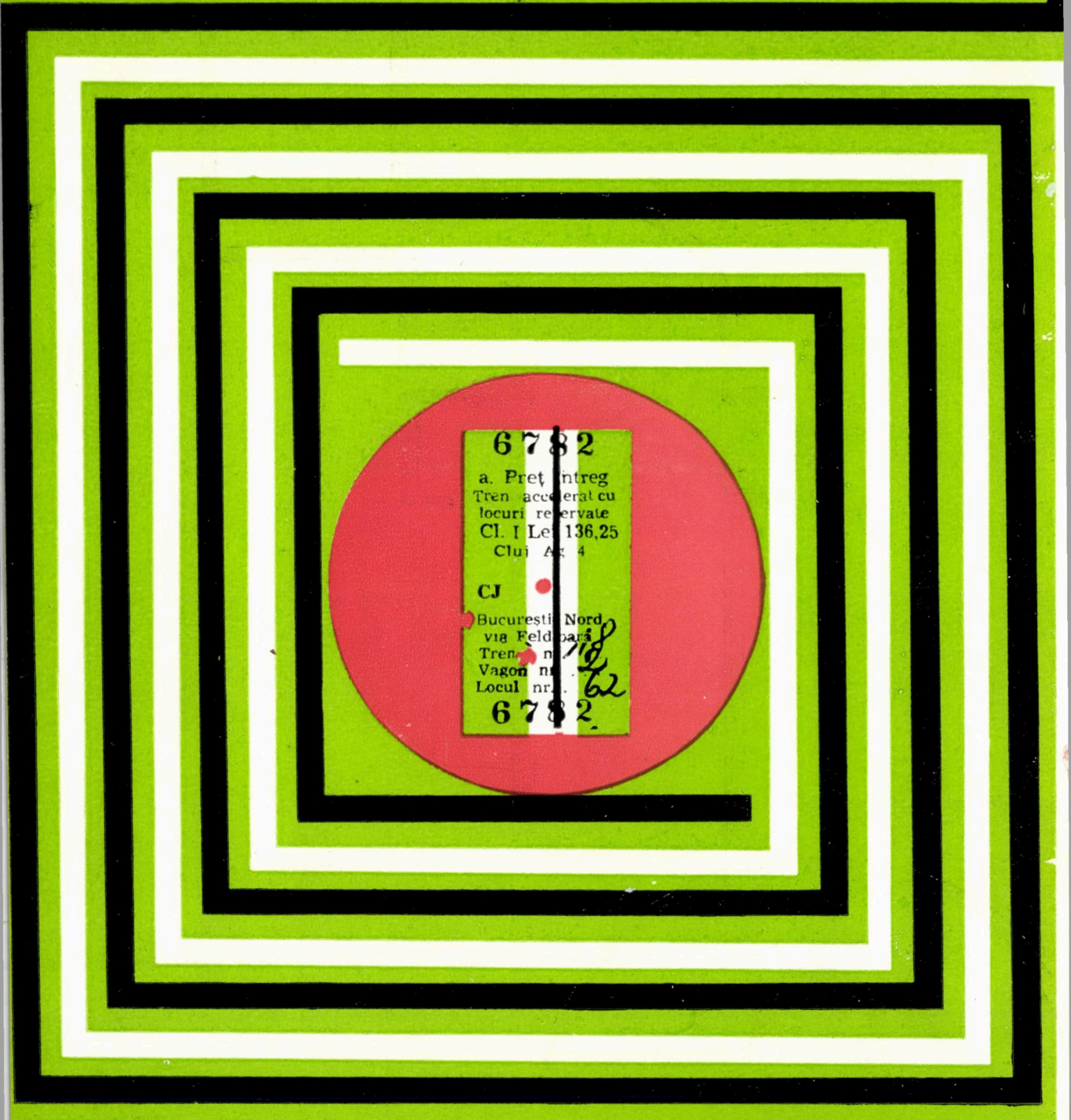
1967

E 746

R

REVISTA CĂILOR FERATE

AGENȚIILE DE VOIAJ


6782
a. Preț întreg
Tren accelerat cu
locuri rezervate
Cl. I Lei 136,25
Cluj Ag. 4
CJ
București Nord
via Feldioara
Tren nr. 718
Vagon nr. 2
Locul nr. 62
6782

OFERĂ CĂLĂTORILOR POSIBILITATEA DE A-ȘI PROCURA BILETE DIN TIMP PENTRU RUTELE ALESE

E 1743

REVISTA CĂILOR FERATE

REDACȚIA: BUCUREȘTI,
CALEA GRIVIȚEI, Nr. 193 B
RAIONUL „30 DECEMBRIE"
TELEFON 18.25.75

ANUL XV
Nr. 4
Aprilie 1967

SUMAR

Pag.

ROBLEME — STUDII — REALIZĂRI

- Productivitate — nu rulaj — în planificarea și urmărirea exploatării materialului rulant, de **I. IVĂNESCU** și **I. MOCANU** 193
- Defecte în îmbinările sudate ale suprastructurilor metalice de poduri, cauzele lor, măsuri de prevenire și de remediere, de **A. CARACOSTEA**, **V. GHIMEȘ** și **H. SĂLĂGEANU** 205
- Construcția veniturilor căilor ferate, de **P. IONESCU** 208
- Reconsiderarea pentru noile convoaie a domeniului de utilizare a aparatelor de reazem tip folosite la podurile de cale ferată, de **D. STERIAN** . . 212
- Îmbunătățirea organizării lucrului în stațiile de refacere a vagoanelor colective cu descărcare în trepte, de **S. SLIVILESCU**, **ȘT. NICOLAE** și **C. ANTOCI** 219

E TEME DE PROTECȚIE A MUNCII

- Lichidele inflamabile și sarcinile electrostatice 224
- Precauții la lucrul în spații închise 226
- Vătămarea și apărarea pielii 228

EHNICA FEROVIARĂ PESTE HOTARE

- Manipularea rațională a mărfurilor la C.F.F. . . 231
- Rezultate obținute prin electrificare la B.R. . . 235
- Distribuitoare electronice de informații la D.B. . 237
- Transporturile publice din Londra 238
- Modernizarea căilor ferate în Republica Arabă Unită 240
- O nouă rețea de teleimprimatoare 241
- Transporturile și progresul tehnic în R.D.G. . . 242

ACTUALITĂȚI TEHNICE 243

DIN TRECUTUL CĂILOR FERATE

- Îndrumătoare, publicații oficiale, instrucții și regulamente din prima jumătate de secol a C.F.R. 247
- Centenarul Căilor ferate bulgare 251
- Muzee și aniversări feroviare. 253

BULETIN DOCUMENTAR 255

Indicaţii redacţionale

Articolele trimise spre publicare Revistei Căilor Ferate trebuie să trateze în special probleme strîns legate de activitatea diferitelor sectoare ale transportului feroviar (metode şi procedee noi de muncă, inovaţii, îmbunătăţiri şi simplificări, realizări deosebite în legătură cu calitatea producţiei şi cu scăderea preţului de cost, explicarea unor măsuri tehnico-organizatorice etc.).

Articolele mai mici de 15 pag. (de maximum 30 de rînduri fiecare, inclusiv figurile, tabelele etc.) se publică în ordinea sosirii lor de la avizarea favorabilă. Articolele mai mari vor fi înapoiate autorilor pentru scurtare sau publicate după posibilităţi.

Manuscrisele vor fi redactate într-un stil clar şi dactilografiate la două rînduri, pe hîrtie velină sau semivelină.

Fiecare articol trebuie să fie însoţit de rezumatul respectiv (8—10 rînduri dactilografiate).

O atenţie deosebită trebuie dată scrierii formulelor şi folosirii terminologiei tehnice, care nu trebuie să se abată de la cea prevăzută în STAS-uri, Lexiconul tehnic român, Dicţionarul politehnic, instrucţiile de serviciu etc.

Fotografiile care însoţesc manuscrisul trebuie să fie clare, să prezinte contraste de alb şi negru şi să ilustreze perfect ideile din text.

Desenele pot fi în creion, tuş, ozalid etc. cu singura condiţie de a fi clare şi corecte.

Trebuie indicat în text locul ocupat de figurile respective, iar titlurile şi legendele figurilor vor fi scrise pe ultima pagină a manuscrisului sub forma unui borderou de figuri.

Atît lucrările originale, cît mai ales traducerile, recenziile sau prelucrările trebuie să aibă indicată bibliografia folosită.

Toate manuscrisele vor fi semnate cu numele real al autorului, arătîndu-se şi unitatea unde lucrează.

Articolele care nu vor îndeplini condiţiile de mai sus vor suferi întîrzieri în apariţie sau nu vor fi publicate.

Articolele, notele şi informaţiile sînt remunerate conform tarifului republican pentru publicaţiile periodice.

Apare în cadrul Centrului de documentare şi publicaţii tehnice M.C.F., Bucureşti, calea Griviţei 193 B

COMITETUL DE REDACŢIE: Sorin ACHIMESCU, Mihail BRATEŞ, Cornel BURADA, Ioan BUŢIU, Paul FRÎNCU, Radu GEORGESCU, Dumitru GHIŢESCU, Teodor GRAMA, Paul IONESCU, Ioan LUP, Nicolae MANOLESCU, Marius MARIŞ, Vasile MIHĂILESCU, Constantin NASTA, Ion NĂSTĂSESCU, Aurel NIŢULESCU, Petre POENARU, Marcel RĂDULESCU, Mihai SCHMIDT, Ştefan SEBEŞAN, Nicolae SEDDERZ, Victor TĂNĂSESCU, Pavel TĂUNE, Constantin TOMESCU, Gheorghe TURBUŢIU, Demetru URMĂ (redactor responsabil)

SOMMAIRE

IVĂNESCU, I. et MOCANU, I. : **Productivité — et non roulage des wagons — dans le planning et la surveillance de l'exploitation du matériel roulant.**

L'auteur propose des améliorations dans la méthodologie de planning et de surveillance du matériel roulant par le remplacement de l'indicateur ,,roulage'' avec une nouvelle notion ,,productivité moyenne journalière'' en vue d'établir de meilleures conclusions sur son exploitation.

Revista Căilor Ferate, Bucureşti, 1967, No 4 (avril).

CARACOSTEA, A., GHIMEŞ, V. et SĂLĂGEANU, H. : **Défauts dans les soudures des superstructures métalliques des ponts, leurs causes, mesures pour les prévenir et pour les reparer.**

Les auteurs s'occupent des défauts qui peuvent apparaitre dans les soudures des ponts métalliques. Ils exposent les causes qui produisent ces défauts ainsi que les mesures nécessaires pour les éviter.

Revista Căilor Ferate, Bucureşti, 1967, No 4 (avril).

IONESCU, P. : **La construction des revenus des chemins de fer.**

L'auteur expose le système de la construction des revenus d'une direction regionale de chemins de fer ; il donne des explications sur le revenu moyen comme élément d'analyse et de planification des revenu provenus de l'activité de transport et présente les facteurs de variation du revenu moyen.

Revista Căilor Ferate, Bucureşti, 1967, No 4 (avril).

STERIAN, D. : **La réconsidération du domaine d'emploi des appareils d'appui utilisés aux ponts rails, tenant compte des nouveaux trains-type.**

L'auteur analyse l'influence au remplacement des trains-type A8,5 et S10 par des trains-type plus lourds T8,5 et P10 sur les types d'appareils d'appui aux ponts rails.

Revista Căilor Ferate, Bucureşti, 1967, No 4 (avril).

SLIVILESCU, S., NICOLAE, ŞT. et ANTOCI, C. : **L'amélioration de l'organisation du travail dans les stations de remaniement des wagons collectifs à déchargement graduel.**

En vue de l'amélioration du travail dans les stations de remaniement des wagons collectifs à déchargement graduel, les auteurs proposent la reduction des doubles manipulations.

Revista Căilor Ferate, Bucureşti, 1967, No 4 (avril).

СОДЕРЖАНИЕ

IVĂNESCU, I. и MOCANU, I : **Производительность — не оборот в планировании и в отчетности эксплуатации подвижного состава.**

Предлагаются отдельные улучшения в методологии планирования и отчетности использования подвижного состава путем замены показателя ,,оборот вагона'' новым понятием ,,суточная средняя производительность'' для установления наиболее правильных выводов о результатах эксплуатации соответствующих основных средств.

Revista Căilor Ferate, Bucureşti, 1967, № 4 (апр.).

CARACOSTEA, A., GHIMEŞ, V. и SĂLĂJEANU, H. : **Неисправности в сварных сопряжениях мостовых металлических пролетных строений, их причины, меры предупреждения и устранения.**

Рассматривается вопрос неисправностей, которые могут появиться в области работ по сварке металлических мостов. Указываются причины таких неисправностей, а также мероприятия, необходимые для их избежания.

Revista Căilor Ferate, Bucureşti, 1967, № 4 (апр.).

IONESCU, P. : **Построение доходов железных дорог.**

Излагается форма составления доходов отдельного управления Дороги, даются пояснения на счет среднего дохода, как элемента для анализа и планирования доходов от работы перевозок и указываются факторы, влияющие на вариацию среднего дохода.

Revista Căilor Ferate, Bucureşti, 1967, № 4 (апр.).

STERIAN, D. : **Пересмотр, в связи с новыми схемами, области применения типовых опорных частей для железнодорожных мостов.**

Анализируется влияние, которое имеет на тип опорной части для железнодорожных мостов, замена схем А8,5 и С10 более тяжелыми схемами Т8,5 и П10.

Revista Căilor Ferate, Bucureşi, 1967, № 4 (апр.).

SLIVILESCU, S., NICOLAE, ŞT. и ANTOCI, C. : **Улучшение организации работы на станции переработки вагонов с мелкими отправками с постепенной нагрузкой.**

Для улучшения организации работы на станциях переработки вагонов с мелкими отправками с постепенной нагрузкой предлагается решение вопроса сокращения двойных манипуляций.

Revista Căilor Ferate, Bucureşti, 1967, № 4 (апр.).

INHALT

IVĂNESCU, I. und MOCANU, I. : **Productivität — statt Wagenumlauf — bei der Planung und der Betriebskontrolle des rollenden Materials.**

Es werden einige Verbesserungen für die Planungsmethodologie und die Kontrolle der Nutzung des Rollmaterials vorgeschlagen, wobei die Kennzeichnung ,,Wagenumlauf'' durch einen neuen Begriff ,,mittlere tägliche Produktivität'' ersetzt wird, um möglichst richtige Schlussfolgerungen bezüglich der Betriebsart der betreffenden Produktionsmittel ziehen zu können.

Revista Căilor Ferate, Bucureşti, 1967, Nr. 4 (April).

CARACOSTEA, A., GHIMEŞ, V. und SĂLĂGEANU, H. : **Fehler in den Schweissverbindungen der Überbauten von Stahlbrücken, ihre Ursachen, Massnahmen für die Vorbeugung und die Abhilfe.**

Es werden Fragen behandelt in Bezug auf die Mängel, die im Rahmen der Schweissarbeiten an stählernen Brücken auftreten können. Es werden die Ursachen dieser Mängel besprochen, sowie die nötigen Massnahmen für deren Verbeugung und Beseitigung.

Revista Căilor Ferate, Bucureşti, 1967, Nr 4 (April).

IONESCU, P. : **Der Aufbau der Einkünfte der Eisenbahnen.**

Es wird die Art dargelegt, wie die Einkünfte einer regionalen Eisenbahndirektion entstehen ; es wird das mittlere Einkommen als Untersuchungs-und Planungselement für die Einkünfte aus dem Wirkungsbereich des Verkehrswesens erklärt und die Faktoren, die Schwankungen des mittleren Einkommens verursachen, dargelegt.

Revista Căilor Ferate, Bucureşti, 1967, Nr. 4 (April).

STERIAN, D. : **Die Neuwartung des Anwendungsbereichs der genormten Eisenbahnbrückenauflager für die neuen Lastenzüge.**

Es wird der Einfluss untersucht, den der Austausch der Lastenzüge A8,5 und S10 mit den schwereren Lastenzügen T8,5 und P10, auf die Bauart der Auflager von Eisenbahnbrüken ausübt.

Revista Căilor Ferate, Bucureşti, 1967, Nr. 4 (April).

SLIVILESCU, S., NICOLAE, ŞT. und ANTOCI, C. : **Die Verbesserung der Arbeitsorganisation in den Stationen für Umbildung der Sammelwagen mit stufenweiser Entladung.**

Zwecks Verbesserung der Arbeitsorganisierung in den Stationen für die Umbildung der Sammelwagen mit stufenweiser Entladung, wird die Lösung der Verminderung doppelter Güterbehandlung dargelegt.

Revista Căilor Ferate, Bucureşti, 1967, Nr. 4 (April).

CONTENTS

IVĂNESCU, I. and MOCANU, I. : **Productivity — not only operation — is required to be taken into account when planning and considering the exploitation of the rolling stock.**

Several improvements are suggested in the methodology for planning and considering the best use of the rolling stock, by changing the notion of ,,roll'' with a new one ,,the mean daily productivity'', in order to establish the most correct conclusions on the way of operating the basic means concerned.

Revista Căilor Ferate, Bucureşti, 1967, no. 4 (april).

CARACOSTEA, A., GHIMES, V. and SĂLĂGEANU, H. : **Defects in the welded joints of metallic bridge superstructures, their causes, some measures for their prevention and remedy.**

The article deals with the possible defects that may appear when welding metallic bridges. Their causes are shown, followed by the necessary measures to be taken for their avoidance.

Revista Căilor Ferate, Bucureşti, 1967, no. 4 (april).

IONESCU, P. : **Railway revenue.**

The way of obtaining revenues in a railway regional department, together with explanations on the medium revenue, an element in the analysis and planning the revenues realized in transportation, and the presentation of the variation factors of medium revenue.

Revista Căilor Ferate, Bucureşti, 1967, no. 4 (april).

STERIAN, D. **The study of the way of using the support devices at railway bridges, for the new line of carriages.**

The influence on the type of support device used at railway bridges and the replacement of A8,5 and S10 line of carriages by the T8,5 and P10 heavier ones.

Revista Căilor Ferate, Bucureşti, 1967, no. 4 (april).

SLIVILESCU, S., NICOLAE, ŞT. and ANTOCI, C. : **The improvement of the organization work within remaking stations of collective waggons, unloading in steps.**

The improvement of the organization work within remaking stations of collective waggons, unloading, in steps, followed by the presentation of a solution to solve the problem of double handling.

Revista Căilor Ferate, Bucureşti, 1967, no. 4 (april).

PROBLEME STUDII REALIZĂRI

ORSZÁGOS MŰSZAKI KÖNYVTÁR ÉS DOKUMENTÁCIÓS KÖZPONT 1863

Productivitate — nu rulaj — în planificarea și urmărirea exploatării materialului rulant

Ing. Ioan IVĂNESCU și ing. Ilie MOCANU*)

Se știe că rulajul este considerat ca fiind cel mai important dintre indicatorii de exploatare feroviară, acela care oglindește cel mai bine rezultatele calitative ale activității depuse pentru efectuarea transporturilor în vagoane de marfă.

La prima vedere, este *mai productiv* un vagon încărcat din 3 în 3 zile (adică de 10 ori pe lună), decît altul încărcat abia din 5 în 5 zile (adică de 6 ori pe lună).

Dar dacă acest din urmă vagon transportă lunar mai multe tone nete km de marfă decît primul — se mai poate spune că primul este mai productiv decît al doilea? Și atunci, se mai poate considera că rulajul este indicatorul care oglindește *fidel* activitatea de exploatare?

Această idee ,,revoluționară" este tratată, cu dezvoltările necesare, în articolul care urmează.

Specialiștii sînt rugați pe această cale să ne comunice — în formă de articole sau note — părerile lor asupra propunerilor făcute de autori, astfel ca să se poată ajunge la cea mai bună metodologie pentru planificarea și urmărirea modului în care este utilizat vagonul de marfă pe rețeaua C.F.R. (*Nota red.*).

În etapa actuală, paralel cu progresul rapid al industriei, științei și tehnicii, se dezvoltă în același ritm și mijloacele de bază din dotarea căilor ferate. În aceste condiții, cînd tehnologia și procedeele de producție se schimbă radical și la intervale scurte, este necesară atît cunoașterea temeinică a tehnicii noi ce intră treptat în procesul de producție, cît și perfecționarea continuă a metodologiei de urmărire a utilizării mijloacelor de producție.

În această privință, tov. Alexandru Bîrlădeanu, în cuvîntarea rostită la cel de al IX-lea Congres al P.C.R., arăta:

,,În domeniul metodologiei, este necesar să fie perfecționat sistemul general de indicatori ai planului de stat. În actualul sistem nu și-au găsit rezolvare corespunzătoare o serie de indicatori, de cea mai mare importanță, cum sînt, de exemplu, indicatorii calității și nivelului tehnic al producției, indicatori care să exprime cît mai complet productivitatea muncii și altele".

Perfecționarea sistemului trebuie să urmărească stabilirea unor indicatori care să exprime fidel obiectivele fixate prin plan și să permită aprecierea reală a rezultatelor obținute.

Analizînd prin prisma sarcinii enunțate sistemul de indicatori folosit în prezent în activitatea de exploatare feroviară pentru planificarea, urmărirea și aprecierea utilizării materialului rulant — vagoane și locomotive — se constată că acesta prezintă următoarele inconveniente:

— este extrem de voluminos și complicat;

— are o serie de scăpări, care conduc la concluzii eronate în aprecierea calității activității depuse;

— rezultatele obținute sînt oglindite — de diferiții indicatori — prin aspecte separate, lipsind posibilitatea corelării lor printr-un indicator sintetic, care să conțină toate aspectele activității depuse și cu ajutorul căruia să se poată planifica și apoi analiza și compara rezultatele obținute cu sarcinile planificate și, eventual, cu alte perioade de referință anterioare.

Metodologia actuală folosește pentru planificarea și urmărirea utilizării vagonului de marfă și a locomotivelor următorii indicatori de bază:

— pentru vagonul de marfă: rulajul vagonului, încărcătura statică și dinamică, cursa încărcată, procentul cursei goale față de cursa totală etc.;

— pentru locomotive: parcursul mediu zilnic, tonajul mediu brut pe tren, consumul specific de combustibil pe 100 tone brute km, procentul de servicii auxiliare etc.

În cele ce urmează se va arăta modul cum se pune această problemă, pentru vagoane și separat pentru locomotive.

---

*) Autorii fac parte din Serviciul mișcare al Direcției regionale Cluj.

I. INDICATORII ACTUALI PENTRU URMĂRIREA UTILIZĂRII VAGONULUI DE MARFĂ, INCONVENIENTELE ACESTORA ŞI PROPUNERI DE ÎMBUNĂTĂŢIRE.

În vederea stabilirii indicatorilor de mai sus şi a restului de indicatori neamintiţi pentru urmărirea utilizării vagonului de marfă şi în special pentru determinarea rulajului, se impune ţinerea unei evidenţe cu o serie de alţi indicatori şi coeficienţi, al căror număr este destul de mare.

Numărul mare de elemente ce se evidenţiază pentru determinarea rulajului, pe lîngă faptul că impune permanent o evidenţă voluminoasă şi greoaie, nu oferă nici posibilitatea unei analize operative, zilnice, şi în acelaşi timp concludentă pentru a putea face o apreciere justă asupra utilizării vagonului, comparativ cu sarcinile planificate şi eventual cu alte perioade de referinţă.

În cele ce urmează, se vor arăta neajunsurile pe care le prezintă sistemul de urmărire a utilizării vagonului, cu ajutorul rulajului.

1. Elementele componente ale rulajului şi erorile acestui indicator, pentru aprecierea activităţii de exploatare

După cum este cunoscut, prin rulaj se înţelege timpul mediu (exprimat în zile) ce se scurge între două încărcări succesive ale vagonului de marfă.

Pentru calcularea rulajului, se foloseşte următoarea formulă de calcul:

$$R = \frac{P}{A}, \qquad (1)$$

în care:

R este timpul mediu de rulaj al vagonului de marfă;

P — parcul instantaneu de vagoane convenţionale pe 2 osii existent la ora 19 pe raza reţelei de cale ferată luată în considerare;

A — activitatea, exprimată prin suma vagoanelor încărcate şi intrate încărcate pe reţeaua respectivă, în cele 24 de ore ale zilei de activitate operativă.

Formula de mai sus se mai numeşte şi formula simplă şi se aplică curent la stabilirea rulajului realizat zilnic, fiind mai operativă.

Pentru adîncirea analizei rulajului pe elementele sale componente. adică pentru stabilirea duratei cît vagonul de marfă din perioada de rulaj s-a aflat în circulaţie şi în staţionare separat la încărcare-descărcare, în tranzit cu manevră şi separat în tranzit fără manevră, se foloseşte pentru determinarea parcului de vagoane următoarea formulă:

$$P = \frac{1}{24}\left[\frac{O_{kt}}{2V_c} + (N_i + N_d)\cdot t_{id} + N^{\text{cm}}_{\text{trz}}\cdot t^{\text{cm}}_{\text{trz}} + \right.$$

$$\left. + N^{\text{fm}}_{\text{trz}}\cdot t^{\text{fm}}_{\text{trz}}\right] \qquad (2)$$

în care:

$$t_{id} = \frac{\text{vag. ore î.d.}}{N_i + N_d} \qquad (3)$$

$$t^{\text{cm}}_{\text{trz}} = \frac{\text{vag. ore trz. cu man.}}{N_{trz}\ \text{cu manevră}} \qquad (4)$$

$$t^{\text{fm}}_{\text{trz}} = \frac{\text{vag. ore trz. f. man.}}{N_{trz}\ \text{fără man.}} \qquad (5)$$

Semnificaţia elementelor din formulele de mai sus este următoarea:

$\frac{1}{24}$ este coeficientul de transformare a duratei diferitelor faze din vagoane-ore, în vagoane-zile;

O_{kt} — totalul de osii km marfă realizat în perioada de activitate luată în considerare;

V_c — viteza medie comercială a trenurilor de marfă;

N_i, N_d, $N^{\text{cm}}_{\text{trz}}$, $N^{\text{fm}}_{\text{trz}}$ — numărul de vagoane convenţionale pe două osii, încărcate, descărcate, tranzitate cu manevră şi respectiv tranzitate fără manevră în perioada respectivă;

t_{id}, $t^{\text{cm}}_{\text{trz}}$ şi $t^{\text{fm}}_{\text{trz}}$ — timpul mediu de staţionare a vagonului de marfă în ore-vagon, la operaţiile de încărcare-descărcare, tranzit cu manevră şi respectiv tranzit fără manevră;

vag. ore. î.d., vag. ore trz. cu man. şi vag. ore trz. f. man. — totalul de vagoane ore la încărcare-descărcare, în tranzit cu manevră respectiv în tranzit fără manevră.

Introducînd elementele de mai sus în formula parcului, rezultă:

$$P = \frac{1}{24}\left[\begin{matrix}\text{vag. ore}\\ \text{în circ.}\end{matrix} + \begin{matrix}\text{vag. ore}\\ \text{înc.-desc.}\end{matrix} + \begin{matrix}\text{vag. ore}\\ \text{trz. c. m.}\end{matrix} + \right.$$

$$\left. + \begin{matrix}\text{vag. ore}\\ \text{trz. f. m.}\end{matrix}\right] \qquad (2')$$

adică volumul de vagoane-zile pentru fiecare din cele patru faze principale în care s-au aflat vagoanele în perioada considerată.

Înlocuind în formula $R = \frac{P}{A}$, valoarea lui P, se obţine:

$$R = \frac{1}{24}\left[\frac{O_{kt}}{2\ V_c\ A} + \frac{N_i + N_d}{A}\cdot t_{id} + \frac{N^{\text{cm}}_{\text{trz}}}{A}\cdot t^{\text{cm}}_{\text{trz}} + \right.$$

$$\left. + \frac{N^{\text{fm}}_{\text{trz}}}{A}\cdot t^{\text{tm}}_{\text{trz}}\right]. \qquad (1')$$

Notînd:

$$\frac{N_i + N_d}{A} = k_1 \quad \text{şi} \quad \frac{N^{\text{cm}}_{\text{trz}}}{A} = k_2 \qquad (6,7)$$

$$\frac{N^{\text{fm}}_{\text{trz}}}{A} = k_3 \qquad (8)$$

$$\text{şi} \quad \frac{O_{kt}}{2\,A} = C \text{ (cursa totală)}, \qquad (9)$$

se obţine:

$$R = \frac{1}{24}\left[\frac{C_t}{V_c} + k_1 \cdot t_{id} + k_2 \cdot t^{\text{cm}}_{\text{trz}} + k_3 \cdot t^{\text{fm}}_{\text{trz}}\right] \qquad (1'')$$

în care:

C_t reprezintă cursa medie totală, exprimată în km, parcursă de vagonul de marfă într-o perioadă de rulaj;

k_1, k_2 şi k_3 — coeficienţi care exprimă numărul mediu de operaţii de încărcare-descărcare, de tranzit cu manevră şi respectiv de tranzit fără manevră, la care a fost supus vagonul de marfă în perioada rulajului;

$\frac{C_t}{V_c} = t_1$ — timpul mediu în ore, din perioada de rulaj, cît vagonul s-a aflat în circulaţie (în trenuri);

$k_1 \cdot t_{id} = t_2$ — timpul mediu în ore, cît vagonul s-a aflat la operaţiile de încărcare-descărcare;

$k_2 \cdot t^{\text{cm}}_{\text{trz}} = t_3$ — timpul mediu în ore, cît vagonul s-a aflat în tranzit cu manevră în staţiile tehnice;

$k_3 \cdot t^{\text{fm}}_{\text{trz}} = t_4$ — timpul mediu în ore, cît vagonul s-a aflat în tranzit fără manevră, prin staţii.

După cum se vede din cele de mai sus, folosirea zilnică *a formulei dezvoltate este inoperantă, deoarece necesită un volum mare de lucru şi elementele necesare nu se pot furniza imediat la finele zilei operative* (ora 19). Cu această formulă se poate efectua calculul rulajului numai după un interval de timp oarecare de la expirarea perioadei de activitate luată în considerare, timp în care trebuie concentrate toate elementele necesare de calcul impuse prin formula arătată.

Datorită acestei cauze, pentru realizarea operativităţii necesare se aplică formula redusă a rulajului.

La prima impresie, acest sistem de determinare a rulajului pare simplu şi comod.

În realitate, metodologia respectivă nu reflectă just calitatea activităţii de exploatare, respectiv utilizarea vagonului de marfă, prezentînd următoarele neajunsuri:

a) Lipsa de coordonare a elementelor după care se calculează rulajul vagonului de marfă. Astfel, parcul se ia după situaţia instantanee de la sfîrşitul zilei, iar activitatea se calculează pentru toată durata celor 24 de ore ale zilei expirate. Din această cauză, în practică se dă naştere la o serie de fenomene care produc devieri ale rulajului. Uneori diferitele unităţi (ca R.C.M.-uri, Dir. regionale şi chiar staţii) îşi îndreaptă eforturile principale doar în direcţia reducerii cît se poate mai mari a parcului de vagoane în jurul orelor 19, din care cauză nu rare ori în staţiile de frontieră apar piedici care frînează stricta respectare a graficului de circulaţie.

Pentru o coordonare corespunzătoare a parcului de vagoane cu activitatea realizată în 24 ore ar fi necesar şi just ca parcul ce se ia în calcul să fie parcul mediu orar realizat în cele 24 ore ale zilei (care diferă uneori substanţial de parcul instantaneu de la orele 19), în felul acesta eliminîndu-se posibilitatea de a denatura aprecierea activităţii depuse.

În această privinţă, în tabela 1 se exemplifică erorile înregistrate în unele zile din perioada 1—7.XII.1965 pe raza regionalei Cluj, datorită cauzei de mai sus.

Tab. 1 **Erorile de calcul al rulajului, luînd în considerare parcul de vagoane de la ora 19**

Data	Parc ora 19	Rulaj realizat	Parc mediu orar realizat	Rulaj realizat	Eroare la rulaj (în zile)
1.XII	7 681	1,71	7 867	1,75	−0,04
4.XII	8 031	1,81	7 747	1,75	+0,06
6.XII	8 846	1,79	8 545	1,73	+0,06
7.XII	8 836	1,89	9 035	1,94	−0,05

Analizînd diferenţele zilnice reieşite din tabelă şi cunoscînd importanţa fiecărei zecimi sau sutimi de zi, pentru a putea aprecia calitatea muncii depuse, rezultă clar erorile la care ne conduce actualul mod de calcul.

b) Activitatea (care, după cum s-a arătat în formula 1, reprezintă numărul de vagoane încărcate pe reţeaua proprie, plus vagoanele intrate încărcate pe reţeaua respectivă). Şi aceasta cuprinde elemente variabile, independente de activitatea depusă de unitatea luată în considerare, denaturînd aprecierea activităţii depuse. Vagoanele intrate încărcate, chiar dacă se planifică la un anumit volum pe parcursul executării planului, planul se realizează în mod diferit de la o zi la alta, influenţînd direct, în plus sau în minus, valoarea rulajului realizat, fapt ce conduce la aprecierea eronată a activităţii depuse de unitatea respectivă.

În tabela 2 se arată valoarea rulajului realizat de regionala Cluj în perioada 1—10.XII.

1965 şi rulajul ce s-ar fi realizat, dacă vagoanele intrate încărcate ar fi fost la nivelul planului.

Din tabelă rezultă, în mod clar, că atunci cînd numărul vagoanelor intrate încărcate este la nivelul planului sau mai mare, rulajul scade şi invers, independent de activitatea depusă de unitatea luată în considerare.

Tab. 2 **Variaţia rulajului datorită variaţiei numărului de vagoane intrate încărcate**

Ziua	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Diferenţa de vagoane intrate încărcate faţă de plan	−173	−443	−242	−248	−261	−71	−275	−10	−88	+126
Rulajul realizat	1,71	1,80	1,69	1,81	1,87	1,79	1,89	1,88	1,95	1,86
Rulaj realizat în ipoteza realizării numărului de vagoane intrate încărcate	1,69	1,72	1,66	1,77	1,82	1,79	1,85	1,88	1,94	1,89
Diferenţa de rulaj (în zile) rezultată din variaţia numărului de vagoane intrate încărcate	+0,02	+0,08	+0,03	+0,04	+0,05	—	+0,04	—	+0,01	−0,03

c) *Cursa vagonului de marfă*. Aceasta se poate mări sau micşora, ceea ce, la rîndul său, influenţează mărimea rulajului, conducînd de asemenea la concluzii eronate asupra realizării acestuia. Cursa încărcată a vagonului, în urma configuraţiei curenţilor de mărfuri, se schimbă şi variază în proporţii mari.

Tab. 3 **Variaţia rulajului în funcţie de variaţia cursei totale şi a elementelor sale componente pe raza Direcţiei regionale C.F.R. Cluj în unele luni din anul** 1965

Luna	Cursa totală		Cursa încărcată		%parcursului gol		Viteza comercială realizată	Rulaj realizat	Rulaj care s-ar fi realizat dacă cursa totală se realiza conform planului	Diferenţe de rulaj (în zile)	Observaţii
	Planificat	Realizat	Planificat	Realizat	Planificat	Realizat					
IX	191,52	194,53	134,83	138,33	29,60	28,89	20,13	1,69	1,68	+0,01	Rulajul şi cursa totală au crescut datorită creşterii cursei încărcate, deşi procentul parcursului gol a fost redus
X	192,21	197,79	134,16	140,11	30,20	29,16	19,60	1,83	1,81	+0,02	
V	186,18	205,81	132,00	142,47	29,10	30,78	20,19	1,73	1,68	+0,05	Rulajul şi cursa totală au crescut datorită creşterii cursei încărcate şi a procentului cursei goale
XII	189,51	208,00	132,27	141,50	30,20	51,96	19,32	1,91	1,87	+0,04	
III	203,37	203,05	144,60	141,93	28,90	30,10	20,27	1,77	1,77	—	Cursa totală a rămas sensibil egală cu cea din plan, datorită procentului parcursului gol care s-a mărit, în timp ce cursa încărcată s-a redus
VIII	200,61	200,64	141,23	140,10	29,60	30,17	20,37	1,82	1,82	—	

De asemenea, este nestabilă şi mărimea cursei goale a vagonului, în funcţie de o serie întreagă de factori ca : sarcini centrale de dirijare a vagoanelor goale, prioritatea la transport a anumitor mărfuri, cea ce determină trecerea de vagoane goale pe lîngă alte mărfuri care aşteaptă vagoane, caracteristicile anumitor mărfuri care reclamă tipuri speciale de vagoane goale etc.

În tabela 3 se arată influenţa cursei încărcate şi a procentului cursei goale asupra rulajului pe raza regionalei Cluj, în unele luni din anul 1965.

Din tabela 3 rezultă variaţia cursei totale şi implicit a rulajului, în funcţie de variaţia cursei încărcate şi a procentului cursei goale.

Analizînd cifrele din tabelă rezultă că :

— în lunile mai şi decembrie, cursa totală a crescut datorită creşterii cursei încărcate şi creşterii procentului parcursului gol, conducînd la sporirea rulajului cu 0,05 şi respectiv 0,04 zile ; ca atare se poate trage concluzia că s-a lucrat nesatisfăcător, întrucît s-a depăşit procentul parcursului gol ;

— în lunile septembrie şi octombrie, cursa totală a crescut datorită creşterii cursei încărcate şi implicit rulajul a crescut cu 0,01 şi respectiv 0,02 zile, însă procentul parcursului gol a fost redus ; deci nu se mai poate trage concluzia că s-a lucrat nesatisfăcător, cum rezultă din rulaj, deoarece sporirea cursei încărcate influențează pozitiv volumul de tone nete km;

— în lunile martie și august, cînd cursa încărcată a fost redusă, însă procentul parcursului gol a crescut, cursa totală este sensibil egală cu cea din plan și se poate trage concluzia — prin rulaj, care rămîne neschimbat — că s-a lucrat satisfăcător, deși creșterea procentului parcursului gol arată tocmai invers. Efectul său a fost însă contracarat de reducerea cursei încărcate, care constituie un aspect negativ pentru calitatea activității de exploatare.

Concluzia finală ce rezultă din cele de mai sus este că variația cursei totale conduce în multe cazuri la reducerea sau creșterea rulajului, independent de activitatea personalului de exploatare.

d) *Greșeli de prioritate.* Pentru realizarea rulajului impus se pot face greșeli, dîndu-se prioritate în dirijarea vagoanelor pentru mărfuri cu distanță de transport redusă, în timp ce mărfurile cu distanță de transport mai mare ar prezenta urgență.

e) *Rulajul nu este direct legat de producție.* Un alt aspect negativ este faptul că timpul mediu de rulaj al vagonului nu se leagă direct de producție în transporturi. El dă o imagine, și aceasta uneori denaturată, a folosirii vagonului numai în timp. Or, pentru a putea aprecia mai just utilizarea complexă a vagonului — ca frecvență și capacitate de încărcare — trebuie să mai analizăm această problemă și cu ajutorul altor indicatori ca: încărcătura statică, dinamică, cursa încărcată, procentul cursei goale etc., analiză destul de greu de corelat și nu întotdeauna cu rezultatele cele mai concludente, pentru a putea face o apreciere justă a utilizării vagonului.

f) *Neconcordanțe în regionale.* Deoarece activitatea la nivelul unei direcții regionale nu rezultă din însumarea activității regulatoarelor de mișcare din subordine, așa cum se întîmplă cu parcul, se pot ivi cazuri cînd direcția regională a realizat rulajul, iar o parte sau chiar toate regulatoarele de mișcare nu au realizat acest indicator sau invers. Acest fenomen se datorește faptului că în calculul activității intră elementul ,,vagoane intrate încărcate'', separat pentru fiecare regulator de mișcare, însă suma lor nu este egală cu numărul vagoanelor intrate încărcate prin frontierele direcției regionale (și nici nu poate fi, deoarece un vagon intrat încărcat prin frontiera direcției regionale poate să treacă peste două sau mai multe regulatoare în cursul unei zile, astfel încît fiecare regulator de mișcare îl ia în calculul activității, în timp ce direcția regională îl consideră o singură dată).

g) *Evidență voluminoasă și greoaie.* Numărul mare de elemente ce trebuie evidențiate pentru calculul rulajului — în special pentru aplicarea formulei dezvoltate — impune permanent o evidență voluminoasă și greoaie.

h) *Metodologie complicată.* Metodologia actuală privind urmărirea utilizării vagonului de marfă, care are ca indicator de bază rulajul, fiind extrem de complexă, produce greutăți mari în aprecierea și planificarea sarcinilor de către forurile tutelare pentru unitățile subordonate, conducînd la stabilirea unor sarcini fie prea mari, fie prea reduse, fapt care ulterior impune modificări dese ale sarcinilor de plan, cu toate repercusiunile care rezultă din aceasta.

★

Din cele arătate reiese că este necesar să se revadă planificarea și aprecierea calității muncii de exploatare a regulatoarelor de mișcare, a direcțiilor regionale și a întregii rețele bazată pe un indicator neconcludent cum este timpul mediu de rulaj al vagonului de marfă și să se găsească altul, care să evidențieze mai corect utilizarea vagonului de marfă și prin aceasta să permită aprecierea mai justă a calității activității depuse de unitățile de exploatare.

2. Propuneri de îmbunătățire a metodologiei de planificare și urmărire a utilizării vagonului de marfă

Pentru îmbunătățirea sistemului de planificare și urmărire a modului de utilizare a vagonului de marfă, se propune o nouă metodologie care cuprinde două variante, *ambele avînd ca bază productivitatea exprimată în tone nete kilometri*, pe unitatea de transport și de timp, și anume:

— prima variantă, care are ca indicator de bază productivitatea medie zilnică a vagonului de marfă convențional pe două osii, *exprimată în tone nete km* pe zi;

— a doua variantă, care are ca indicator de bază productivitatea medie zilnică pe tona capacitate de vagon, *exprimată în tone nete km pe tona capacitate și zi.*

În continuare se va face descrierea noii metodologii ce se propune, cu avantajele pe care le prezintă față de metodologia actuală.

A. Descrierea sistemului de urmărire, prin productivitatea medie zilnică a vagonului de marfă

Acest sistem are ca indicator de bază *productivitatea medie zilnică a vagonului*, iar pentru adîncirea analizei și stabilirea cauzelor în cazul nerealizării acestuia, se propun a fi folosiți și alți indicatori ajutători.

În tabela 4 se propun o serie de indicatori pentru urmărirea utilizării vagonului de marfă.

Pentru determinarea acestor indicatori se propun următoarele modificări, față de metodologia actuală, în conținutul unor indicatori:

— *Parcul mediu de lucru* (exprimat în vagoane convenționale pe 2 osii), să cuprindă și vagoanele imobilizate pentru reparații, din

Tab. 4 **Indicatorii propuşi pentru urmărirea utilizării vagoanelor de marfă din cadrul variantei care are la bază productivitatea medie zilnică a vagonului**

Nr. crt.	Denumirea indicatorului	Notaţia indicatorului	Unitatea de măsură	Formula de calcul	Numărul formulei de calcul
0	1	2	3	4	5
1	Productivitatea vagonului	p_v	t_{nk}/vag. zi	$\frac{\text{T (tone nete km)}}{P\text{ (parc mediu de lucru)}}$	10
2	Parcursul mediu zilnic al vagonului	p_{mz}	km/vag. zi	$\frac{O_{kt}}{2 \cdot P.}$	11
3	Încărcătura dinamică a vagonului din parcul de lucru	I_d	tone nete/osie	$\frac{T}{O_{kt}}$	12
4	Procentul parcursului gol al vagonului	$\% \ p_g$	%	$\frac{O_{kg}}{O_{kt}} \cdot 100$	13
5	Încărcătura statică	I_s	tone nete/osie	$\frac{\text{tone încărcate}}{\text{osii încărcate}}$	14
6	Durata medie în ore cît vagonul din parcul de lucru se află în circulaţie din perioada unei zile	t_1	ore/vag. zi	$\frac{P_{mz}}{V_c} = \frac{\text{vag. ore circulaţie}}{P}$	15
7	Durata medie în ore cît vagonul se află la încărcare-descărcare din perioada unei zile	t_2	ore/vag. zi	$\frac{\text{vag. ore încărcare-descărcare}}{P}$	16
8	Durata medie în ore cît vagonul se află în tranzit cu manevră din perioada unei zile	t_3	ore/vag. zi	$\frac{\text{vag. ore tranzit cu manevră}}{P}$	17
9	Durata medie în ore cît vagonul se află în tranzit fără manevră din perioada unei zile	t_4	ore/vag. zi	$\frac{\text{vag. ore tranzit fără manevră}}{P}$	18
10	Durata medie în ore cît vagonul se află imobilizat la reviziile de vagoane pentru reparaţii şi spălări din perioada unei zile	t_5	ore/vag. zi	$\frac{\text{vag. ore imobilizare}}{P}$	19

cadrul reviziilor de vagoane, pentru a suda astfel mai organic activitatea acestor unităţi, de planul de transport şi pentru îmbunătăţirea sistemului de urmărire a activităţii de reparaţii.

— *Parcul mediu de lucru* să se determine la finele zilei (ora 19) în funcţie de soldul de vagoane de la începutul zilei şi de intrările şi ieşirile orare de vagoane prin frontierele reţelei de cale ferată luate în considerare, precum şi intrările-ieşirile de vagoane la şi de la atelierele de zonă, atelierele profilate pentru categorii de reparaţii mai complexe şi din fabricile constructoare de vagoane care se găsesc eventual pe raza reţelei respective.

Ca mod de calcul se indică sistemul folosit în prezent pentru stabilirea mediei de staţionare la staţii, în cadrul cărora, pe lîngă cele trei categorii de staţionări ce se evidenţiază în prezent, se va evidenţia în plus şi staţionarea medie a vagoanelor imobilizate de reviziile de vagoane pentru reparaţii şi spălări.

Elementele necesare acestui sistem de calcul al parcului de vagoane sînt asigurate prin actuala evidenţă, iar pentru uşurarea muncii la regulatoarele de mişcare şi la direcţiile regionale să se folosească o evidenţă ajutătoare, care să cuprindă, pe lîngă alte date, şi toate punctele de frontieră prin care intră şi ies vagoane pentru unitatea luată în considerare (R.C.M. sau direcţie regională).

În tabela 5 se dă ca exemplu această evidenţă necesară pentru regionala Cluj.

Datele necesare completării evidenţei de mai sus se pot transmite de mai multe ori în cursul zilei (de exemplu din 6 în 6 ore) de către staţiile în cauză la R.C.M.-uri şi acestea la rîndul lor la direcţia regională, astfel ca la finele zilei operative să rămînă de completat numai cîteva ore, după care apoi se poate încheia în cîteva minute formularul, cu ajutorul maşinii de calculat.

— *Încărcătura dinamică a vagonului*, se propune să se calculeze deosebit faţă de sistemul actual şi anume pentru întreg parcul de lucru, deoarece acest indicator este considerat ca ajutător pentru determinarea şi analiza indicatorului de bază — productivitatea medie zilnică a vagonului. Produsul dintre încărcătura dinamică a vagonului din parcul de lucru şi parcursul mediu zilnic al vagonului reprezintă tocmai productivitatea medie zilnică a mijlocului respectiv.

★

Durata celor 24 ore ale zilei s-a împărţit în 5 faze în care se poate afla vagonul din parcul de lucru. Şi anume, pe lîngă cele 4 faze cunoscute (în circulaţie şi în cele 3 categorii de staţionări) s-a mai prevăzut o fază pentru evidenţierea duratei medii de staţionare a vagonului pentru diferite reparaţii şi spălări executate de către reviziile de vagoane, în scopul arătat la noul mod de considerare a parcului de lucru.

Planificarea şi urmărirea duratei în ore cît vagonul trebuie să se afle sau s-a aflat în fiecare din cele 5 faze se va face considerînd timpul

Tab. **5 Situația soldului orar de vagoane pe raza Direcției regionale la data de..., ora 19 pînă la data de... ora 19**

Ora	Intrate ieșite	Numărul de vagoane intrate-ieșite prin stațiile de frontieră sau de la și pentru reparații la atelierele de zonă sau alte ateliere															Sold
		Coșlariu (Sîntimbru)	Coșlariu (Bucerdea)	Teiuș (Bucerdea)	Războieni	Ripa de jos	Ilva mică	Magheruș-Șieu	Halmeu	Berveni	Valea lui Mihai	Episcopia Bihor	Salonta	Giumeghiu	De la și la reparații sau vagoane noi	Total	
Sold ora 19	—																
19–20	Intrate																
	Ieșite																
20–21	Intrate																
	Ieșite																
21–22	Intrate																
	Ieșite																
18–19	Intrate																
	Ieșite																
Total	Intrate																
	Ieșite																
Media orară	Intrate																
	Ieșite																

total T de 24 ore, care trebuie să fie egal cu însumarea duratelor tuturor acestor faze:

$$T = t_1 + t_2 + t_3 + t_4 + t_5 = 24 \text{ ore.} \quad (20)^*)$$

Formulele de calcul pentru determinarea duratelor $t_1 \ldots . t_5$ arătate în tabela 4 se pot reprezenta și sub altă formă, pentru a stabili timpii de staționare a vagoanelor la o singură operație la stații și la reviziile de vagoane, după cum urmează:

$$t_1 = \frac{N_c}{\textit{parc mediu}}\, t_c = k_1 \cdot t_c \quad (15')$$

$$t_2 = \frac{N_{id}}{\textit{parc mediu}} \cdot t_{id} = k_2 \cdot t_{id}. \quad (16')$$

$$t_3 = \frac{N_{\text{trz}}^{\text{cm}}}{\textit{parc mediu}} \cdot t_{\text{trz}}^{\text{cm}} = k_3 \cdot t_{\text{trz}}^{\text{cm}} \quad (17')$$

$$t_4 = \frac{N_{\text{trz}}^{\text{fm}}}{\textit{parc mediu}} \cdot t_{\text{trz}}^{\text{fm}} = k_4 \cdot t_{\text{trz}}^{\text{fm}} \quad (18')$$

$$t_5 = \frac{N_{imob}}{\textit{parc mediu}} \cdot t_{imob} = k_5 \cdot t_{imob}, \quad (19')$$

în care:

$k_1 \ldots k_5$ reprezintă numărul mediu de operații la care a fost supus vagonul în decursul celor 24 ore, adică în circulație, la încărcare-descărcare, la tranzit cu manevră, tranzit fără manevră și respectiv imobilizări pentru reparații și spălări de către reviziile de vagoane;

N_c — numărul total de vagoane care au circulat în 24 ore în toate trenurile;

t_c, t_{id}, $t_{\text{trz}}^{\text{cm}}$, $t_{\text{trz}}^{\text{fm}}$ și t_{imob} — timpul mediu în ore-vagon, cît vagonul a fost imobilizat într-o operație de circulație, de încărcare-descărcare, de tranzit cu manevră, tranzit fără manevră și respectiv pentru reparație sau spălare.

Înlocuind valorile $t_1 \ldots . t_5$ în valoarea lui T obținem următoarea expresie:

$$T = k_1 \cdot t_c + k_2 \cdot t_{id} + k_2 \cdot t_{\text{trz}}^{\text{cm}} + k_4 \cdot t_{\text{trz}}^{\text{fm}} + k_5 \cdot t_{\text{imob}} \quad (20')$$

*

Noul sistem de indicatori propus, precum și conținutul nou al unora din indicatorii existenți care se mai mențin, au la bază:

— Productivitatea medie zilnică a vagonului exprimă utilizarea complexă a acestuia, ea cuprinzînd atît deplasarea vagonului în timp, cît și modul de utilizare a capacității acestuia.

Pentru adîncirea analizei productivității vagonului se propun doi indicatori ajutători, al căror produs exprimă productivitatea şi anume : parcursul mediu zilnic şi încărcătura dinamică a vagonului din parcul de lucru. Primul ilustrează modul cum a circulat vagonul, iar al doilea cum a fost încărcat.

---

*) Numerotația formulelor este una singură, în text și în tabele. Formulele nr. 10—19 sînt date în tab. 4 iar formulele nr. 42—51 în tab. 6.

— Productivitatea vagonului se leagă mai direct de producţia în transporturi şi de partea economică a acestei activităţi, fiind mult mai adecvată pentru a fi folosită la aprecierea influenţei sale asupra preţului de cost al transporturilor.

În această privinţă se redă mai jos modul de determinare a variaţiei totale şi procentuale a producţiei (în tone nete km), a parcului de vagoane necesar şi a preţului de cost, în funcţie de variaţia productivităţii vagonului.

a) Determinarea variaţiei totale şi procentuale a producţiei (tone nete km), în funcţie de variaţia productivităţii vagonului. S-a arătat anterior că productivitatea vagonului se determină cu ajutorul relaţiei :

$$p_v = \frac{T}{P}\,; \quad T = P \times p_v$$

$$p_{v1} = p_v + q \qquad (21)$$

de unde :

$$q = p_{v1} - p_v$$

$$T + H = P\,(p_v + q) \text{ şi } H = P \times q \qquad (22,\ 23)$$

în care H reprezintă variaţia totală fizică a producţiei.

Procentul de realizare a producţiei va fi :

$$p_1 = 100\,\frac{T + H}{T} = 100\left(1 + \frac{H}{T}\right) \qquad (24)$$

$$p_1 = 100\left(1 + \frac{P \times q}{P \times p_v}\right) = 100\left(1 + \frac{q}{p_v}\right)$$

$$p_1 = 100\,(1 + \alpha) \qquad (25)$$

în care :

p_v este productivitatea vagonului planificată ;
p_{v1} — productivitatea vagonului realizată ;
q — variaţia fizică a productivităţii vagonului, în tone nete km/vagon, realizată în plus sau minus faţă de productivitatea planificată ;
p_1 — procentul de realizare a producţiei, în funcţie de variaţia productivităţii vagonului ;
α — coeficient reprezentînd raportul : $\dfrac{q}{p_v} = \dfrac{H}{T}$.

Cu ajutorul relaţiilor de mai sus se poate determina uşor variaţia producţiei datorită variaţiei productivităţii vagonului — considerînd parcul de vagoane constant — în timp ce, prin actualul sistem, determinarea acestor aspecte cu ajutorul rulajului este foarte grea şi complicată.

b) Determinarea parcului de vagoane necesar. În acest caz, considerînd producţia constantă, în funcţie de variaţia productivităţii vagonului vom determina variaţia parcului de vagoane necesar după cum urmează :

$$P = \frac{T}{p_v} \text{ sau } P' = P - P_1 \qquad (26)$$

$$P - P_1 = \frac{T}{p_v + q} \qquad (27)$$

$$P_1 = P - \frac{T}{p_v + q} = \frac{T}{p_v} - \frac{T}{p_v + q} =$$

$$= T\left(\frac{1}{p_v} - \frac{1}{p_v + q}\right)$$

$$P_1 = T\left(\frac{1 + \frac{q}{p_v} - 1}{p_v + q}\right) = T\,\frac{\alpha}{p_v + q} = T\,\frac{\alpha}{p_{v1}}$$

$$P_1 = T\,\frac{\alpha}{p_{v1}} \ldots \qquad (28)$$

în funcţie de producţie sau :

$$P_1 = P - \frac{T}{p_v + q} = P - \frac{P \cdot p_v}{p_v + q} =$$

$$= P\left(1 - \frac{p}{p_v + q}\right) \qquad (29)$$

$$P_1 = P\left(\frac{p_v + q - p_v}{p_v + q}\right) = P\,\frac{q}{p_{v1}}$$

$$P_1 = P\,\frac{q}{p_{v1}} \ldots \qquad (30)$$

în funcţie de parcul planificat în care :

P' este parcul de vagoane necesar în urma sporirii productivităţii vagonului ;
P_1 — variaţia totală fizică a parcului de vagoane necesar în funcţie de variaţia productivităţii vagonului.

Procentul de realizare a parcului de vagoane necesar va fi :

$$p_2 = 100\,\frac{P - P_1}{P} = 100\left(1 - \frac{P_1}{P}\right) \qquad (31)$$

$$p_2 = 100\,(1 - \beta) \qquad (32)$$

în care :

p_2 este procentul de realizare a parcului de vagoane necesar în funcţie de variaţia productivităţii vagonului ;
β — un coeficient reprezentînd raportul $\dfrac{P_1}{P}$.

c) Determinarea variaţiei preţului de cost în funcţie de variaţia productivităţii vagonului. Influenţa variaţiei productivităţii vagonului asupra variaţiei preţului de cost se va determina considerînd parcul de vagoane constant iar producţia variabilă.

Să notăm :

$$S = S_0 + n\,; \quad S_0 = \frac{C_f}{T} \qquad (33,\ 34)$$

$$S_0' = \frac{C_f}{T+H};\ T+H > T;\ S_0' < S_0;\ (35, 36, 37)$$

$$\delta = S_0 - S_0' = \frac{C_f}{T} - \frac{C_f}{T+H} = C_f\left(\frac{1}{T} - \frac{1}{T+H}\right) \quad (38)$$

$$\delta = S_0 - S_0' = C_f\left(\frac{1 + \frac{H}{T} - 1}{(T+H)}\right) = C_f\left(\frac{\frac{H}{T}}{T+H}\right)$$

$$\delta = S_0 - S_0' = C_f\frac{\alpha}{T+H} = C_f\frac{\alpha}{P(p_v+q)} \quad (39)$$

$$S' = S_0' + n;\ S' < S$$

$$E = (S_0 - S_0')\cdot(T+H) = C_f\frac{\alpha}{T+H}\cdot$$

$$\cdot(T+H) = C_f\frac{q}{p_v}$$

$$E = C_f \cdot \alpha\,. \quad (40)$$

Procentul de realizare a prețului de cost va fi :

$$p_3 = 100\,\frac{S_0' + n}{S_0 + n}. \quad (41)$$

Înlocuind valorile lui S și S_0' din relațiile (34) și (35) se obține :

$$p_3 = 100\,\frac{1}{\dfrac{q\cdot C_f}{p_v\,[P\cdot n(p_v+q) + C_f]}} + 1 \quad (41')$$

în care :

S este prețul de cost total planificat pe o tonă netă km ;

S_0 — prețul de cost planificat pe 1 t n km aferent cheltuielilor fixe și generale ;

n — prețul de cost parțial planificat, aferent cheltuielilor variabile legate de exploatarea materialului rulant ;

C_f — cheltuielile fixe și generale ce intră în prețul de cost planificat ;

S_0' — noul preț de cost realizat aferent cheltuielilor fixe și generale, rezultat în urma variației productivității vagonului ;

S' — prețul de cost total pe 1 t n km realizat și rezultat în urma variației productivității vagonului ;

E — economia totală ce se realizează prin reducerea prețului de cost ;

δ — reducerea absolută a prețului de cost ;

p_3 — procent de realizare a prețului de cost.

Se obține astfel o relație mai simplă și comodă pentru calculul variației prețului de cost în funcție de variația productivității vagonului, față de actuala situație, dacă dorim să efectuăm acest calcul în funcție de variația rulajului.

— Prin introducerea în calcul a parcului mediu de lucru se evidențiază mai just numărul vagoanelor (mijloacelor de transport), care s-au folosit de rețeaua luată în considerare, pentru realizarea unui anumit volum de transport (tone nete km).

— Aprecierea calitativă a activității este influențată într-o măsură mai redusă de variația numărului de vagoane intrate încărcate la frontierele rețelei luate în considerare, comparativ cu erorile pe care le prezintă acest fenomen la determinarea rulajului.

— Se elimină concluziile eronate privind aprecierea calității activității, prin sporirea rulajului în urma creșterii cursei totale a vagonului și în special din cauza creșterii cursei încărcate.

— Se elimină în mare parte neînțelegerile care se produc în prezent la frontierele unităților, în jurul orei 19, în favoarea respectării mai stricte a graficului de circulație.

— Indicatorii noi propuși sînt indicatori analogi, care corespund cu cei folosiți în restul ramurilor de activitate economică. Exemplu : productivitatea de oțel pe 1 m^2 de cuptor Martin, a mașinilor-unelte din industria prelucrătoare, textilă, în transportul auto etc.

— Toate datele necesare determinări productivității vagonului, sînt prevăzute în actualul sistem de evidență și introducerea lor în munca de planificare și urmărire nu va produce nici un fel de greutăți.

— Prin noul sistem de indicatori se poate aprecia mai just și mai ușor activitatea calitativă a regulatoarelor de mișcare, a direcțiilor regionale și chiar a întregii rețele.

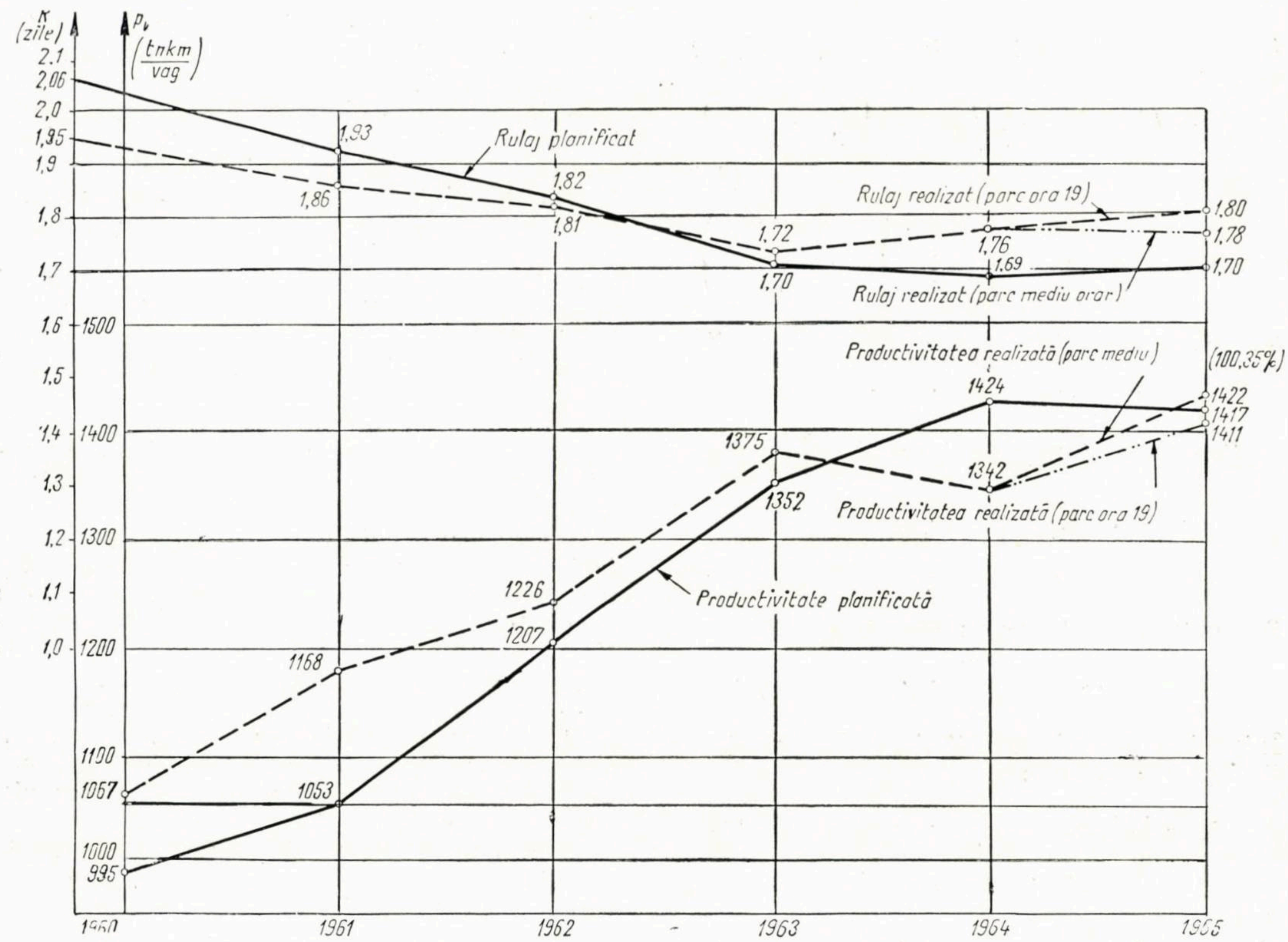
Încărcătura statică se menține în continuare mai mult pentru a evidenția structura tehnică a parcului de vagoane folosit de unitatea luată în considerare, întrucît acest indicator nu ilustrează concludent eforturile depuse pentru utilizarea la maxim a capacității de încărcare a vagoanelor.

Concluziile asupra metodologiei prezente și a celei care se propune privind aprecierea utilizării vagonului de marfă rezultă din diagramă.

Analizînd datele din diagramă, se constată prin ambii indicatori că în anii 1961 și 1962 utilizarea vagonului a fost continuu îmbunătățită față de anul 1960.

În anul 1963, deși prin rulaj vagonul apare utilizat necorespunzător față de plan, prin productivitate el apare cu o utilizare îmbunătățită.

În anii 1964 și 1965, prin ambii indicatori se evidențiază o utilizare necorespunzătoare a vagonului, întrucît rulajul apare depășit față de plan, iar productivitatea apare mai redusă. Adîncind însă analiza, se constată că rulajul este în continuă creștere, ajungînd în 1965 la nivelul realizării din 1962, în timp ce productivitatea vagonului marchează numai în 1964 o reducere față de anul anterior, în restul anilor fiind în continuă creștere și atingînd în 1965 cea mai mare valoare.



Variația rulajului și a productivității medii zilnice a vagonului de marfă în anii 1960—1965 pe raza Direcției regionale C.F.R. Cluj

Se menționează că productivitatea medie zilnică a vagonului realizată din anii 1960 pînă în anul 1965 s-a determinat luînd în considerare media zilnică a parcului realizat la orele 19.

Pentru anul 1965 s-a determinat în plus și productivitatea medie zilnică a vagonului realizată, luînd în considerare parcul mediu orar realizat, din care rezultă că productivitatea medie zilnică reală a vagonului crește la 1 422 tone nete km vagon-zi, față de 1 411 tone nete km vagon-zi (corespunzătoare parcului mediu zilnic de la ora 19) și față de 1 417 tone nete km vagon-zi planificate.

În concluzie, după metodologia propusă se desprinde clar faptul că regionala Cluj a folosit parcul vagoanelor de marfă corespunzător pe anul 1965, întrucît productivitatea vagonului este realizată în procent de 100,35 % față de sarcinile planificate, în timp ce după actuala metodologie — care are la bază rulajul—rezultă o utilizare necorespunzătore a vagonului de marfă, chiar cu luarea în considerare a parcului mediu orar de vagoane realizat.

Metodologia nouă propusă, care are la bază productivitatea medie zilnică a vagonului, cu toate că aduce îmbunătățiri în aprecierea calității activității depuse față de metodologia actuală, prezintă totuși neajunsul că nu ține seamă de tonajul vagoanelor din parcul de lucru care — după cum este cunoscut — prezintă variații mari între diferitele tipuri de vagoane existente în exploatare.

Pentru eliminarea neajunsului arătat, produs din cauza capacității diferite a vagoanelor, se va descrie în continuare încă un sistem nou de urmărire ce se propune, sistem care are la bază productivitatea medie zilnică pe tona capacitate de vagon.

B. Descrierea sistemului de urmărire prin productivitatea medie zilnică, pe tona capacitate de vagon.

Acest sistem are ca indicator de bază productivitatea medie zilnică exprimată în tone nete km, pe tona capacitate de vagon.

Indicatorii ce se propun pentru urmărire în cadrul acestui sistem sînt evidențiați în tabela 6.

Pentru înțelegerea deplină a indicatorilor din această tabelă se dau următoarele explicații suplimentare :

— Productivitatea medie zilnică, în tone nete km pe tona medie capacitate, rezultă din raportul dintre volumul total de tone nete km și numărul mediu de tone capacitate a vagoanelor luate în considerare. Numărul mediu de tone capacitate rezultă din suma soldurilor orare de tone capacitate de pe raza unității analizate, raportată la cele 24 ore ale zilei.

— Coeficientul de utilizare a tonajului reprezintă raportul dintre volumul de tone încărcate efectiv și tonajul capacitiv al vagoanelor încărcate în perioada de 24 ore. Acest indicator ilustrează fidel preocuparea salariaților din exploatare pentru folosirea capacității vagoanelor, putînd înlocui cu mai multă eficacitate actualul indicator „încărcătura statică".

Tab. 6. **Indicatorii propuși pentru urmărirea utilizării vagonului de marfă în cadrul variantei care are la bază productivitatea medie zilnică pe tone capacitate de vagon**

Nr. crt.	Denumirea indicatorului	Notația indicatorului	Unitatea de măsură	Formula de calcul	Numărul formulei de calcul
1	Productivitate pe tone capacitate	p_t	$\frac{t_{nk}}{\text{tone capacitate zi}}$	$\frac{T \text{ (tone nete km)}}{N_t \text{ (nr. mediu tone capacitate)}}$	42
2	Coeficient de utilizare a tonajului	c_{ut}	$\frac{\text{tone încărcate}}{\text{tonă capacitate}}$	$\frac{\text{tone încărcate total}}{\text{tone capacitate total}}$	43
3	Coeficient de utilizare a parcursului	c_{ups}	$\frac{\text{tone capacitate km încărcate}}{\text{tonă capacitate km total}}$	$\frac{\text{tone capacitate km încărcate}}{\text{tone capacitate km total}}$	44
4	Coeficient de utilizare a capacității	c_{uc}	$\frac{\text{tone km realizate}}{\text{tone km capacitate total}}$	$c_{ut} \times c_{ups}$	45
5	Parcursul mediu zilnic pe tona capacitate	p_{mz}	km/tonă capacitate zi	$\frac{\text{tone capacitate km total}}{N_t}$	46
6	Durata medie în ore cît tona capacitate din parcul de lucru se află în circulație, din perioada unei zile	t_1	$\frac{\text{ore în circulație}}{\text{tonă capacitate zi}}$	$\frac{\text{tone capacitate ore în circulație}}{N_t}$	47
7	Durata medie în ore cît tona capacitate se află la încărcare-descărcare, din perioada unei zile	t_2	$\frac{\text{ore la încărcare-descărcare}}{\text{tonă capacitate zi}}$	$\frac{\text{tone capacitate ore la încărcare-descărcare}}{N_t}$	48
8	Durata medie în ore cît tona capacitate se află în tranzit cu manevră, din perioada unei zile	t_3	$\frac{\text{ore în tranzit cu manevră}}{\text{tonă capacitate zi}}$	$\frac{\text{tone capacitate ore tranzit cu manevră}}{N_t}$	49
9	Durata medie în ore cît vagonul se află în tranzit fără manevră, din perioada unei zile	t_4	$\frac{\text{ore în tranzit fără manevră}}{\text{tonă capacitate zi}}$	$\frac{\text{tone capacitate ore tranzit fără manevră}}{N_t}$	50
10	Durata medie în ore cît vagonul se află imobilizat la reviziile de vagoane pentru reparații și spălări, din perioada unei zile	t_5	$\frac{\text{ore imobilizare reparații și spălări}}{\text{tone capacitate zi}}$	$\frac{\text{tone capacitate ore imobilizare}}{N_t}$	51

— Coeficientul de utilizare a parcursului este determinat prin raportul dintre volumul de tone capacitive km în stare încărcată și volumul de tone capacitive km total. Se atrage atenția că volumul de tone capacitive km în stare încărcată, nu se identifică cu volumul de tone nete km, deoarece este cunoscut că nu în toate cazurile greutatea mărfurilor încărcate este egală cu capacitatea portativă a vagoanelor (în dese cazuri greutatea mărfii este mai mică).

— Coeficientul de utilizare a capacității reprezintă în fond raportul dintre volumul de tone nete km realizat și volumul de tone nete km posibil de realizat, în ipoteza că se folosește integral capacitatea de încărcare a vagoanelor încărcate (greutatea mărfurilor este egală cu tonajul capacitiv al vagoanelor), iar parcursul în stare încărcată al vagoanelor respective este egal cu parcursul mediu zilnic total. După cum s-a arătat și în tabela 6, acest indicator este dat și de relația : $c_{uc} = c_{ut} \times c_{ups}$.

— Parcursul mediu — în km pe tona medie capacitate — constituie raportul dintre volumul de tone capacitive km total și numărul mediu de tone capacitate a vagoanelor.

★

Ca o concluzie de sinteză asupra indicatorilor de mai sus se desprinde faptul că productivitatea medie zilnică pe tona capacitate (indicatorul sintetic de bază) este tocmai produsul dintre ceilalți indicatori și anume :

$$p_t = c_{ut} \times c_{ups} \times p_{mz} = c_{uc} \times p_{mz}, \qquad (52)$$

unde :

c_{ut} reprezintă modul de folosire a capacității de încărcare a vagoanelor ;
c_{ups} — modul de folosire a parcursului vagoanelor ;
p_{mz} — modul de mișcare a vagoanelor în 24 ore.

Pentru a planifica volumul de prestații, pe o perioadă oarecare de timp — n_{zile} — și la un volum determinat de tonaj mediu capacitiv — N_t — se poate folosi relația :

$$T = N_t \times p_t \times n_{zile} = N_t \times c_{ut} \times c_{ups} \times p_{mz} \times \times n_{zile} = N_t \times c_{uc} \times p_{mz} \times n_{zile} \tag{53}$$

Restul de indicatori t_1—t_5 (nr. 6—10 din tabela 6) se propune să fie menținuți (cu semnificație similară celor de la sistemul de urmărire prin productivitatea medie zilnică a vagonului), pentru mobilizarea personalului de la unitățile de bază (stații și revizii de vagoane). Expresiile de calcul al acestor durate de timp în care se pot găsi vagoanele s-au adaptat la principiul de fond al metodologiei respective, adică stabilirea duratei pe fiecare fază să se facă pe tona medie de capacitate.

După cum se poate ușor constata, această ultimă metodologie propusă pentru urmărirea utilizării vagonului de marfă asigură aprecierea cea mai justă asupra calității activității depuse, însă ea impune adaptarea actualei formularistici, pentru evidențierea elementelor necesare.

II. INDICATORI PENTRU PARCUL DE LOCOMOTIVE

Analizînd indicatorii care caracterizează folosirea locomotivelor, se disting aproximativ aceleași neajunsuri ca și în cazul vagoanelor.

În prezent se planifică și se urmăresc : parcursul mediu zilnic al locomotivelor, tonajul mediu brut pe tren și procentul serviciilor auxiliare.

Nici unul din acești trei indicatori, pentru o analiză completă și justă, nu oglindește folosirea complexă a locomotivei ; adică rezultatul final, care să arate atît modul în care s-a deplasat locomotiva, cît și modul în care a fost folosită puterea ei de remorcare. Fiecare dintre ei conduce la concluzii separate, care cu greu se pot corela spre a se putea trage o concluzie de ansamblu și justă asupra utilizării locomotivelor, comparativ cu sarcinile planificate și eventual cu alte perioade de referință luate în considerare.

Astfel, și în ramura tracțiunii, în locul celor 3 indicatori se poate adopta unul singur — — productivitatea medie zilnică a locomotivei în tone brute km, pentru fiecare categorie de trafic (călători și marfă separat).

Acesta este indicatorul de calitate cel mai complex, care oglindește multilateral folosirea locomotivelor și cu ajutorul lui se creează și posibilitatea determinării mai exacte a necesarului de locomotive pe fiecare direcție regională, în funcție de sarcinile impuse în fiecare perioadă de activitate.

Indicatorii actuali (și în special tonajul mediu brut pe tren și parcursul mediu zilnic) pot rămîne ca indicatori ajutători, pentru adîncirea analizei cauzelor de variație a productivității locomotivelor.

Pentru determinarea precisă a numărului de locomotive utilizate zilnic, pe fiecare categorie de trafic (călători și marfă), în scopul eliminării neajunsurilor sistemului actual, care conduce la concluzii eronate (sub 12 ore se neglijează și peste 12 ore se atribuie toată ziua traficului respectiv, sau o zi se trece la călători și o zi la marfă) și avînd în vedere că turnusurile de folosire a locomotivelor pentru călători și marfă sînt frecvente, este indicat ca pentru fiecare categorie de prestații utilizarea să se evidențieze separat în locomotive-ore și apoi să se determine numărul precis de locomotive-zile utilizate în ziua respectivă, astfel :

— locomotive-ore în capul trenului (simplă tracțiune) . . . . n_1
— locomotive-ore multiplă tracțiune . . . n_2
— locomotive-ore parcursuri izolate . . . n_3
— locomotive-ore staționare în depouri . . n_4
— locomotive-ore staționare în stații tehnice n_5
— locomotive-ore manevră specială . . . n_6
— locomotive-ore manevră pe secție . . n_7
— locomotive-ore diverse servicii . . . . n_8.

Parcul activ folosit se va stabili cu ajutorul relației :

$$N_1 = \frac{\Sigma n_i}{24}. \tag{54}$$

Cu ajutorul acestei formule se poate determina precis atît numărul total de locomotive utilizate, cît și repartizarea lor pe categorii de prestații (călători și marfă).

Productivitatea medie zilnică a locomotivelor se va determina cu ajutorul relației :

$$P_1 = \frac{T_{bk}}{N_1} = \frac{24\, T_{bk}}{\Sigma n_i}. \tag{55}$$

Noul indicator elimină toate aspectele negative care se întîmpină în sistemul actual și dă posibilitatea să se aprecieze pe ansamblu modul de utilizare a locomotivelor sub toate aspectele.

ÎNCHEIERE

Introducerea oricăreia din noile metodologii propuse va permite să se aprecieze mai just activitatea calitativă a tuturor unităților și a întregii rețele de cale ferată.

Problema, expusă mai mult principial, pune în discuție sub o formă nouă planificarea, urmărirea realizărilor și în general îmbunătățirea randamentului mijloacelor de bază folosite în transportul pe calea ferată. S-a enunțat o părere, s-au efectuat o serie de calcule și s-au sintetizat unele propuneri, asupra cărora inginerii și tehnicienii din exploatarea feroviară, cu experiență practică acumulată, au cuvîntul.

Defecte în îmbinările sudate ale suprastructurilor metalice de poduri, cauzele lor, măsuri de prevenire și de remediere

Prof. ing. **Andrei CARACOSTEA**, ing. **Victor GHIMEȘ**, ing. **Horațiu SĂLĂGEANU***)

Sudarea, ca mijloc de asamblare la execuția suprastructurilor podurilor metalice, a început să fie folosită la noi încă din 1931, an în care s-a executat la Reșița primul tablier metalic de șosea complet sudat [1]. El era format dintr-o grindă cu zăbrele semiparabolică, de 31,43 m deschidere. În anul 1937 s-a executat, tot la Reșița, al doilea tablier, tot de șosea și tot complet sudat, de 43,7 m deschidere, alcătuit dintr-un arc cu grindă de rigidizare.

Cu toate că ambele tabliere au fost executate într-o perioadă cînd regulile folosite azi la execuția construcțiilor sudate nu erau cunoscute și cînd nici problema oțelurilor sudabile nu se punea încă, și cu toate că au fost supuse timp de peste 30 ani unei exploatări grele, ele se comportă bine, fără să fi dat loc la vreo deficiență.

Accidentele care s-au produs în anii 1936—1938 la o serie de tabliere sudate executate în Germania și Belgia, cît și începutul celui de al doilea război mondial au oprit, în majoritatea țărilor din Europa (și la noi), preocupările relative la folosirea sudurii la poduri [3].

O dată cu terminarea celui de al doilea război mondial, cînd s-a pus problema reconstrucției unui mare număr de poduri distruse în timpul războiului și cînd se impunea o stringentă economie de oțel, problema folosirii sudurii la poduri a fost din nou reluată, cu toate că în timpul războiului se produseseră o serie de accidente grave la un număr de nave maritime sudate, fabricate în S.U.A.

Datorită avantajelor mari ale podurilor sudate față de cele nituite și anume :

— economie de oțel de 15—25% și chiar mai mult ;

— economie de manoperă de 15—20% ;

— simplificarea aprovizionării cu laminate ;

— întreținere mai ușoară și mai economică ;

— aspect estetic mai plăcut ;

— posibilitatea de a se crea forme constructive noi, mai raționale și mai economice ca acelea permise de nituire, precum și datorită faptului că studiile și cercetările făcute în domeniul ruperilor fragile au permis să se stabilească reguli practice precise de alegere a oțelurilor și de execuție pentru construcțiile sudate, folosirea sudurii la poduri s-a extins foarte repede. Putem afirma că azi, peste hotare, se execută aproape exclusiv tabliere metalice sudate sau parțial sudate, adică tabliere la care subansamblurile în uzină se execută complet sudate, îmbinările de șantier făcîndu-se nituite sau, în ultima vreme, cu buloane de înaltă rezistență pretensionate.

În anul 1960, în cadrul fostului Minister al transporturilor și telecomunicațiilor, s-au luat primele măsuri în vederea proiectării și execuției de tabliere metalice sudate, cu caracter experimental. În anul 1960 s-au proiectat, executat și dat în exploatare primele poduri parțial sudate executate la noi după război și anume :

— un tablier mobil de șosea, alcătuit dintr-o grindă continuă cu inimă plină, avînd două deschideri de 20 m și

— un tablier de cale ferată îngustă, grindă cu zăbrele calea jos, de 32 m deschidere.

La podul mobil de șosea, antretoazele și grinzile principale au fost alcătuite din profile I 40 expandate prin tăiere și adăugarea unor inimi suplimentare sudate la cele două jumătăți ale profilelor I tăiate (fig. 1).

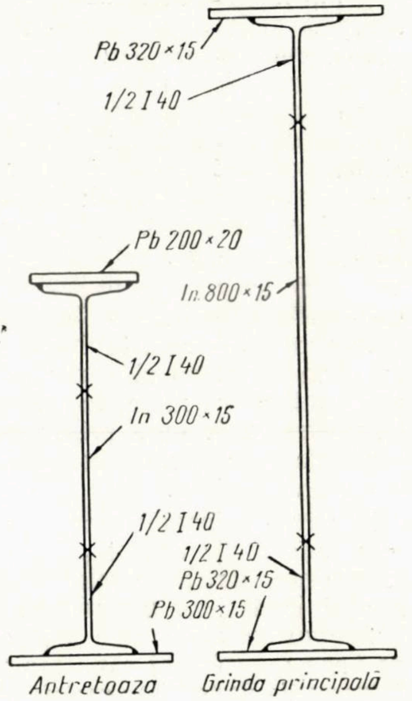


Fig. 1

---

*) Autorii fac parte din Institutul de cercetări al căilor ferate.

Oţelul folosit a fost carbon OL 38 necalmat. Din cauza segregaţiilor puternice de sulf şi fosfor din inimile profilurilor I au apărut, după sudare, fisuri, puse în evidenţă de radiografiile făcute în lungul cusăturilor. A fost necesar să se înlăture aceste defecte prin tăierea completă a cordoanelor şi prin eclisarea nituită a rosturilor.

Pe baza studiilor şi cercetărilor făcute în cadrul I.C.T.Tc. şi în înţelegere cu Ministerul industriei metalurgice, din anul 1961 a început să se elaboreze un oţel special pentru tabliere sudate şi anume oţelul M 16 c, avînd compoziţia chimică strict stabilită şi valori prescrise pentru cifra de rezilienţă la diferite trepte de temperatură [4,5]. Tot în acest timp, s-a întocmit un ,,Normativ de execuţie în uzină şi control al calităţii execuţiei tablierelor sudate".

Dispunîndu-se de materialele necesare şi de o bază de execuţie minimală, începînd cu anul 1961 s-a trecut la execuţia unui număr mai mare şi mai variat de tabliere sudate, cu caracter experimental.

Din 1960 şi pînă în 1966 s-au executat aproape 30 de tabliere metalice de cale ferată, total sau parţial sudate, de deschideri cuprinse între 5,5 m şi 56,2 m şi însumînd 2 000 tone.

Cea mai mare deschidere realizată la noi este la podul peste Olt la Slătioara. Pentru acest pod s-au executat două deschideri independente de 56,20 m, fiecare fiind alcătuită dintr-o grindă semiparabolică cu zăbrele calea jos [5]. Cel mai mare tablier de şosea sudat executat la noi este cel pentru podul peste Olt la Cîineni, grindă continuă cu inimă plină şi placă ortotropă, avînd deschiderile de $37,70 + 45,90 + 37,70 = 121,30$ m. Podul este complet sudat, joantele de şantier fiind şi ele executate prin sudare.

Pe baza lucrărilor executate pînă acum, Intreprinderea de poduri metalice şi prefabricate de beton din Piteşti a căpătat o experienţă bogată în execuţia podurilor sudate.

La execuţia tablierelor sudate în secţia de poduri a I.P.M.P.B. şi la execuţia de către Uzinele Bocşa Română a tablierului podului de şosea peste Olt la Cîineni, au apărut în cordoane şi defecte de sudură.

Conform ,,Normativului condiţionat pentru execuţia în uzină şi controlul calităţii execuţiei tablierelor metalice sudate de şosea şi cale ferată", în cusăturile de sudură de rezistenţă de clasa I nu sînt admise nici un fel de defecte de sudare.

Pentru cordoanele de clasa a 2-a şi a 3-a se admit unele defecte, în funcţie de natura şi mărimea lor. Defectele care depăşesc pe cele admisibile trebuie remediate.

Scopul articolului de faţă este să analizeze, pe baza experienţei căpătate pînă acum la noi în execuţia de tabliere sudate, cauzele defectelor ce apar în cordoanele de sudură, măsurile de prevenire şi remediere a lor.

Stabilirea defectelor la fabricaţie se bazează în primul rînd pe observaţia vizuală a îmbinărilor, iar la sudurile cap la cap şi pe aprecierea radiografiilor. Ambele metode sînt limitate în depistarea defectelor. Incluziunile de gaze şi de zgură pot fi determinate cu ajutorul radiografiilor pînă la dimensiuni care pot să nu mai aibă influenţă asupra rezistenţei. Defectele cu suprafaţă mare şi fisurile ascunse dovedite a fi mult mai periculoase pentru rezistenţa îmbinărilor nu pot fi uneori constatate decît printr-o combinaţie de cercetări cu ultrasunete şi raze Roentgen.

Pe baza unor studii şi cercetări efectuate în Germania [8] s-a stabilit că defectele provoacă anumite scăderi ale rezistenţei îmbinărilor sudate. Astfel, porii, în funcţie de mărimea şi frecvenţa lor, reduc rezistenţa la sarcină statică cu 6,7...30,5% iar la sarcină dinamică cu 85,7...96,3% faţă de sudura fără defecte. Incluziunile de zgură produc scăderea rezistenţei cu 6,7...30,5% la sarcini statice şi cu 85,7...99,7% la sarcini dinamice. Nepătrunderile au ca efect o scădere de 3,8...31,4% la sarcină statică şi de 75...97,5% la sarcină dinamică. Crestăturile provoacă o scădere de 3,6...41,4% la sarcină statică şi de 53,2...93,6% la sarcină dinamică.

Scăderi ale rezistenţei la sarcini dinamice mai sînt provocate şi de suprafeţele neregulate ale îmbinărilor cap la cap, precum şi de îngroşarea necorespunzătoare a cusăturilor de colţ. În acest scop ,,Normativul condiţionat", STAS 6662-62 şi STAS 6762-63 limitează abaterile la îngroşările sudurilor cap la cap şi de colţ. Deşi în normativul şi standardele amintite sînt admise în construcţii cordoane de colţ convexe, ele trebuie să fie evitate la execuţia elementelor de rezistenţă ale tablierelor metalice.

Cauzele apariţiei defectelor sînt variate. O cusătură de bună calitate, fără defecte, se poate realiza numai atunci cînd sînt îndeplinite anumite condiţii şi anume :

— materialul de bază să fie de bună calitate şi fără defecte ;

— materialul de adaos (electrozi, flux, sîrmă) să corespundă materialului de bază, astfel încît la sudare să dea cordoane de bună calitate ;

— tehnologia de sudare să fie corectă ;

— pregătirea şi asamblarea pieselor să fie corespunzătoare ;

— să se dispună de instalaţiile şi utilajele necesare adecvate pentru execuţia şi controlul calităţii îmbinărilor sudate ;

— sudorii să aibă calificarea corespunzătoare pentru execuţia lucrărilor de sudare la tabliere metalice.

Alegerea şi controlul materialelor de bază şi de adaos are o influenţă hotărîtoare asupra

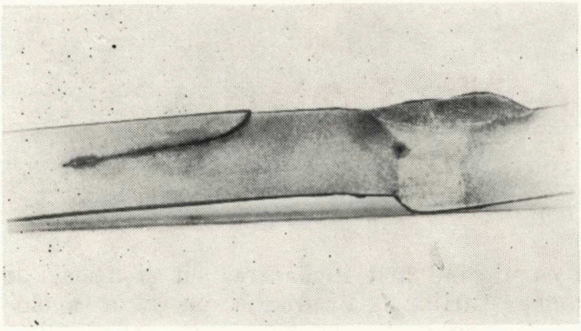


Fig. 2

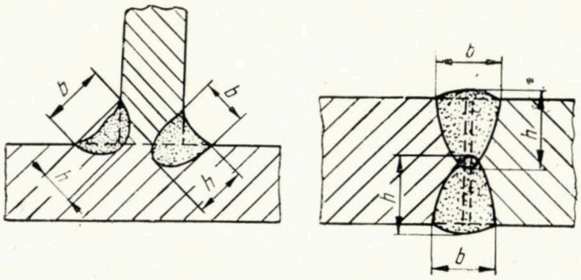


Fig. 4

calităţii îmbinărilor sudate. Înainte de introducerea în lucrare a laminatelor este necesar să se facă examinarea lor exterioară atentă, pentru a se stabili eventualele defecte de laminare (stratificări, suprapuneri, sufluri, fisuri, incluziuni etc.). O examinare cu ochiul liber şi cu lupa nu poate descoperi totdeauna defectele de material care ar putea apărea în timpul sudării. Este recomandabil ca, în special zonele unde se va aplica sudura ca şi regiunile învecinate, să fie controlate prin metode ultrasonice, aşa cum se procedează în ţările cu tehnică înaintată la lucrările importante.

Lipsa unui asemenea control în uzină a dus la descoperirea, după sudarea pe şantier, a unor defecte de laminare (fig. 2 şi 3), a căror remediere în operă a prezentat serioase dificultăţi. Pregătirea elementelor construcţiei pentru sudare constă în îndreptarea laminatelor, prelucrarea marginilor în vederea formării rosturilor de sudare şi curăţarea suprafeţelor care se sudează.

Între forma rostului pentru sudare şi forma cusăturii sudate trebuie să existe o anumită relaţie. Nerespectarea acestei relaţii poate duce la nepătrunderi în îmbinările sudate sau la generarea de crăpături la cald în cusături. Aceste defecte prezintă pericolul cel mai mare pentru exploatarea construcţiilor sudate, întrucît distrug continuitatea materialului îmbinării sudate şi fac să se producă unele crestături, uneori ascuţite, care duc la importante concentrări de tensiuni şi totodată formează amorse de producere a fisurilor şi chiar de ruperi fragile.

Pentru oţelurile carbon obişnuite, coeficientul de formă al cusăturii (raportul dintre lăţimea cusăturii b şi adîncimea de topire h) are valoarea $\psi = 1,3 \ldots 2$ pentru cusături de colţ şi de $1,2 \ldots 1,8$ pentru cusături cap la cap (fig. 4).

Între marginile unei anumite forme a rostului, în conformitate cu parametrii de sudare stabiliţi se poate depune numai o cusătură de formă şi dimensiuni anumite. Orice încercare de a depune cusături cu alte forme şi dimensiuni, fără să se ţină seamă de formele de prelucrare a muchiilor, duce la nepătrunderi, crăpături, crestături şi uneori la străpungerea marginilor.

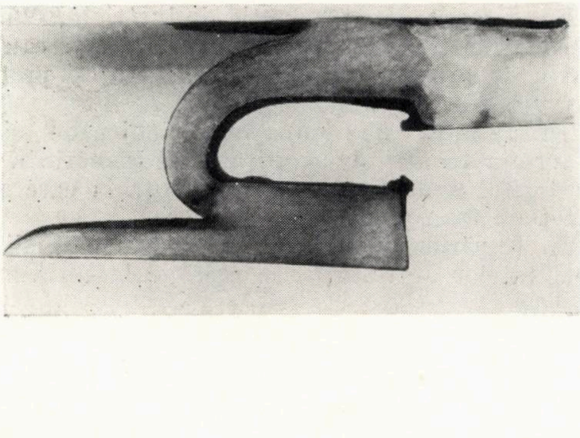
La îmbinările cap la cap, cu sudarea pe ambele feţe, se procedează la craiţuirea rădăcinii sudurii executată pe o faţă şi apoi la sudarea pe a doua faţă. Craiţuirea incorectă a rădăcinii produce variaţia deschiderii rostului. În porţiuni cu rost lărgit se măreşte coeficientul de formă iar în porţiunile cu rost îngust se micşorează. Această variaţie a coeficientului de formă are influenţă asupra orientării cristalelor şi asupra posibilităţii de formare a crăpăturilor la cald.

Laminatele ruginite, murdare de noroi sau de ulei se vor curăţa înainte de asamblare, deoarece ele generează defecte ca : pori (deschişi sau închişi), crestături marginale etc. Pentru sudările de colţ este necesar să se curețe tablele lîngă rost pe o lăţime de 30—40 mm, pentru ca fluxul la sudarea automată să nu se murdărească în timpul sudării. S-a constatat că dacă această curăţare se face după asamblare şi heftuire (sudură provizorie), în rostul dintre table rămîne rugină, care va provoca defecte în cordon.

Calitatea îmbinărilor sudate depinde în cel mai înalt grad de pregătirea teoretică şi practică a sudorilor. De aceea, este necesar ca aceştia să fie supuşi unor examene periodice iar cei ce nu posedă cunoştinţele necesare să nu fie admişi la lucrări de sudare a tablierelor metalice.

(Continuare în pag. 211)

Fig. 3



Construcţia veniturilor căilor ferate

Paul IONESCU*)

În economia naţională, transporturile, ca ramură de producţie, asigură deplasarea călătorilor şi mărfurilor de la un loc la altul. Zilnic, calea ferată transportă materia primă necesară industriei, materialele de tot felul pentru construcţii, maşinile şi îngrăşămintele cerute de agricultură, produsele şi bunurile pentru nevoile populaţiei.

Efectuarea transporturilor pe calea ferată este încredinţată direcţiilor regionale, care sînt întreprinderi înzestrate cu mijloacele necesare pentru ca activitatea de transport să se poată desfăşura la timp, integral şi în cele mai bune condiţii de siguranţă.

PRODUSUL ACTIVITĂŢII DE TRANSPORT

Produsul activităţii de transport, tona kilometru echivalentă, este rezultatul acţiunii coordonate a tuturor direcţiilor regionale de căi ferate pe reţeaua cărora se efectuează actul de transport. La deplasarea călătorilor şi a mărfurilor de la un loc la altul, participă atît direcţia regională pe raza căreia se produce încărcarea, cît şi direcţiile regionale pe reţeaua cărora aceste transporturi tranzitează şi direcţia regională unde se efectuează descărcarea.

Apare deci, ca o particularitate pentru această activitate de producţie, faptul că produsul nu se finalizează în acelaşi loc în care s-a început activitatea, aceasta producîndu-se fie pe raza aceleiaşi direcţii regionale, fie pe raza altei direcţii regionale, după cum încărcarea şi descărcarea au avut loc în staţii din aceeaşi direcţie regională sau de pe direcţii regionale diferite.

În industrie şi în construcţii, de exemplu, activitatea de producţie se desfăşoară într-un perimetru distinct din punct de vedere organizatoric, produsele finite constituind rezultatul procesului de producţie al secţiei, atelierului sau al şantierului din cadrul unei întreprinderi, deci al perimetrului. Prin vînzarea produselor, întreprinderea realizează venituri, iar diferenţa dintre veniturile realizate şi cheltuielile de producţie constituie beneficiul.

În activitatea de transport, încasarea taxelor de transport, deci rezultatul vînzării produselor, se poate efectua de o singură direcţie regională, în cazul cînd atît încărcarea cît şi descărcarea transporturilor s-a produs pe raza aceleiaşi direcţii regionale. În acest caz, veniturile se pot considera că aparţin direcţiei regionale care le-a încasat, indiferent de faptul că încasarea s-a efectuat la predarea sau la sosirea transportului.

În cazul cînd la actul de transport participă mai multe direcţii regionale, încasarea taxelor de transport efectuîndu-se fie la direcţia regională unde s-a produs încărcarea, fie la direcţia regională unde a avut loc descărcarea, veniturile nu se pot considera că aparţin direcţiei regionale care le-a încasat.

În transportul pe calea ferată, încasările se centralizează într-un cont deschis la bancă, iar la sfîrşitul lunii veniturile se repartizează fiecărei direcţii regionale, în funcţie de prestaţiile efectuate şi de preţul de decontare.

VENITURILE ACTIVITĂŢII DE TRANSPORT

Pentru transporturile efectuate, calea ferată încasează taxe tarifare. Aceste taxe constituie veniturile activităţii de transport din care se acoperă cheltuielile de exploatare, aşa cum, într-o activitate industrială, din vînzarea produselor finite se realizează venituri care acoperă cheltuielile de producţie.

Calea ferată îşi realizează veniturile din activitatea privind transportul de călători, bagaje, mesagerii, poştă şi mărfuri.

În traficul de călători, veniturile provin din vînzarea legitimaţiilor de călătorie (bilete de tren, suplimente pentru viteză, tichete pentru rezervare de locuri, abonamente etc.), iar în traficul de mărfuri, din încasarea taxelor tarifare de transport şi a taxelor accesorii (chirii pentru materialul rulant închiriat, penalităţi pentru schimbarea staţiei de destinaţie, taxe pentru repredarea transportului, taxe de dezinfectare, etc).

În ramura de producţie industrială, veniturile sînt determinate de doi factori : cantitatea de produse vîndută şi încasată şi preţul de vînzare al fiecărui produs.

În ramura de transport, veniturile sînt determinate atît de cantitatea transportată şi de tariful aplicat, cît şi de distanţa la care s-a efectuat transportul.

În lucrările de planificare, ca şi în analiza rezultatelor activităţii, se recurge la un venit mediu, stabilit pe cele două traficuri (călători şi mărfuri) şi care rezultă din raportarea veniturilor totale la cantitatea de prestaţii ale traficului de călători sau de mărfuri. Veniturile perioadei de calcul au fost realizate în anumite condiţii de distanţă, cu o anumită structură a mărfurilor transportate şi pe anumite rute. În măsura în care unul din aceşti factori a suferit modificări, în mod corespunzător se modifică şi venitul mediu al perioadei în care s-au produs modificările.

---

*) Autorul face parte din Direcţia plan financiar şi îndrumare contabilă.

FACTORII CARE POT INFLUENŢA MODIFICAREA VENITULUI MEDIU

Venitul mediu, aşa cum s-a arătat, rezultă din aplicarea formulei

$$\frac{V}{P},$$

în care V reprezintă veniturile totale din traficul de călători sau de marfă, iar P — prestaţiile, exprimate în călători km (pentru traficul de călători) sau tone nete km (pentru traficul de mărfuri).

Dacă se iau veniturile realizate din traficul de călători şi se raportează la cantitatea de prestaţii, se obţine venitul mediu pe 1 călător km, iar dacă se raportează veniturile realizate din traficul de mărfuri la cantitatea de prestaţii ale acestui trafic, se obţine venitul mediu pe 1 tonă netă km.

Prestaţiile pe o anumită perioadă de timp sînt determinate de numărul călătorilor, respectiv de cantităţile de mărfuri prezentate la transport şi de distanţa la care s-a efectuat transportul. În măsura în care se produc modificări în unul din cele două elemente de calcul sau la amîndouă, se produc modificări corespunzătoare şi în venitul mediu unitar.

La călători. În traficul de călători, venitul mediu unitar este influenţat de structura călătorilor şi de distanţa la care se efectuează transportul.

În structura călătorilor pot interveni modificări cu privire la clasa în care se călătoreşte (cl. I sau cl. II), felul legitimaţiei de călătorie folosită (legitimaţii cu plată integrală, legitimaţii cu reduceri tarifare, legitimaţii fără plata taxelor tarifare) şi mijlocul de transport (trenuri personale, trenuri accelerate sau trenuri rapide).

Aşa, de exemplu, creşterea numărului de călători din clasa I faţă de al celor din clasa a II-a, scăderea numărului de călători cu reduceri tarifare şi creşterea numărului celor cu legitimaţii cu plată integrală, precum şi scăderea numărului de călători cu legitimaţii fără plata taxelor tarifare şi creşterea numărului de călători din trenurile rapide, conduce la creşterea veniturilor şi implicit a venitului mediu unitar, în timp ce scăderea numărului de călători din clasa I, creşterea numărului de călători cu reduceri tarifare şi al celor cu legitimaţii fără plata taxelor tarifare şi scăderea numărului de călători din trenurile rapide conduc la scăderea venitului mediu unitar.

Să considerăm următoarele situaţii :

— într-o primă ipoteză (1) am avea doi călători cu legitimaţie de călătorie cu plată, în cl. I, tren rapid, la distanţa de 100 km, doi călători cu legitimaţie de călătorie cu plată, în cl. II, tren personal, la aceeaşi distanţă şi doi călători cu legitimaţie de călătorie fără plată, în cl. I, tren accelerat ;

— în a doua ipoteză (2) am avea trei călători cu legitimaţie de călătorie cu plată, în cl. I, tren rapid, la distanţa de 100 km, un călător cu legitimaţie cu plată, cl. II, tren personal, la aceeaşi distanţă şi doi călători fără plată, **în cl.** II, tren personal ;

— în a treia ipoteză (3) am avea un călător cl. I cu plată, tren rapid, trei călători cl. II, cu plată, tren personal, şi doi călători fără plată, cl. I, tren accelerat, la distanţa de 100 km. În aceste cazuri, veniturile şi venitul mediu unitar vor prezenta următoarele aspecte :

Conform tarifului de călători cu preţ integral, la distanţa de 100 km, taxa de transport în cl. I este de 32 lei, iar în cl. II de 21 lei ; suplimentul de tren rapid este de 6 lei, iar tichetul pentru rezervarea locului 10 lei.

Ţinînd seama de aceste prevederi tarifare, vom avea, în cele trei ipoteze :

(1) — Venituri : $2 \times 32 + 2 \times 6 +$
$+ 2 \times 10$ lei $=$ 96 lei
2×21 lei $=$ 42 lei
138 lei.

Prestaţii : 2×100 km $+ 2 \times 100$ km $+ 2 \times$
$\times 100$ km $= 600$ km.

$$\text{Venit mediu } \frac{V}{P} = \frac{138}{600} = 0{,}230 \text{ lei.}$$

(2) — Venituri : 3×32 lei $+ 3 \times$
$\times 6$ lei $+ 3 \times 10$ lei $=$ 144 lei
1×21 lei $=$ 21 lei
165 lei

Prestaţii : 3×100 km $+ 1 \times 100$ km $+ 2 \times$
$\times 100$ km $= 600$ km.

$$\text{Venit mediu } \frac{V}{P} = \frac{165}{600} = 0{,}275 \text{ lei.}$$

(3) — Venituri : 1×32 lei $+ 1 \times$
$\times 6$ lei $+ 1 \times 10$ lei $=$ 48 lei
3×21 lei $=$ 63 lei
111 lei

Prestaţii : 1×100 km $+ 3 \times 100$ km $+ 2 \times$
$\times 100$ km $= 600$ km.

$$\text{Venit mediu } \frac{V}{P} = \frac{111}{600} = 0{,}185 \text{ lei.}$$

La aceeaşi cantitate de prestaţii, din situaţia de mai sus rezultă că, faţă de prima ipoteză, în a doua ipoteză, venitul mediu înregistrează o creştere ca urmare creşterii numărului de călători din cl. I, în detrimentul numărului de călători din cl. II, iar în a treia ipoteză, venitul mediu înregistrează o scădere, ca urmare a scăderii numărului de călători din cl. I, în favoarea numărului de călători din cl. II.

La mărfuri. În traficul de mărfuri, venitul mediu unitar este influenţat de structura mărfurilor transportate, de distanţa de transport şi de ruta pe care se efectuează transportul.

Structura mărfurilor transportate este de natură să influenţeze veniturile prin faptul că taxele de transport sînt stabilite în tarife în mod diferenţiat, pe categorii de mărfuri.

Aşa, de exemplu, creşterea ponderii mărfurilor prezentate la transport cu tarife ridicate va conduce la creşterea veniturilor şi implicit a venitului mediu unitar, în timp ce scăderea ponderii mărfurilor cu tarife ridicate va conduce la scăderea veniturilor şi a venitului mediu unitar.

Să considerăm următoarele situaţii :

— într-o primă ipoteză (1) am transportat 70 tone de porumb la distanţa de 100 km şi 80 tone de benzină la distanţa de 200 km ;

— în a doua ipoteză (2) am transportat 80 tone de porumb la distanţa de 100 km şi 70 tone de benzină la aceeaşi distanţă de 200 km.

În aceste cazuri, veniturile şi venitul mediu unitar vor prezenta următoarele aspecte :

Conform tarifului local de mărfuri (P IV) în vigoare, transportul de porumb-boabe figurează la poziţia tarifară 0114 şi se taxează potrivit tabelei 11, cu taxa de 26 lei pentru o tonă, transportul de benzină figurează la poziţia tarifară 4811 şi se taxează potrivit tabelei 7, cu taxa de 31 lei pentru o tonă.

Aplicînd tarifele, rezultă :

(1) — Venituri : transport porumb
70 tone × 26 lei = 1 820 lei
transport benzină
80 tone × 31 lei = 2 480 lei
4 300 lei

Prestaţii : transport porumb
70 tone × 100 km = 7 000 tone km
transport benzină
80 tone × 100 km = 8 000 tone km
15 000 tone km

$$\text{Venit mediu} = \frac{V}{P} = \frac{4\,300}{15\,000} = 0{,}28667 \text{ lei.}$$

(2) — Venituri : transport porumb
80 tone × 26 lei = 2 080 lei
transport benzină
70 tone × 31 lei = 2 170 lei
4 250 lei

Prestaţii : transport porumb
80 tone × 100 km = 8 000 tone km
transport benzină
70 tone × 100 km = 7 000 tone km
15 000 tone km

$$\text{Venit mediu } \frac{V}{P} = \frac{4\,250}{15\,000} = 0{,}28334 \text{ lei.}$$

Din situaţia de mai sus, la aceeaşi cantitate totală de prestaţii, rezultă că, în a doua ipoteză, venitul mediu înregistrează faţă de prima ipoteză o scădere, ca urmare a creşterii ponderii mărfurilor transportate cu tarife scăzute. A crescut ponderea transporturilor de porumb (tarif 26 lei/tona la 100 km), în detrimentul transporturilor de benzină (tarif 31 lei/tona la 100 km).

Distanţa de transport constituie de asemenea alt element care influenţează veniturile şi implicit venitul mediu.

Tarifele pentru determinarea taxelor de transport variază în raport cu distanţa, cu taxe constante fixate pe trepte de distanţă.

Cînd distanţa de transport parcursă este mai scurtă, taxele de transport pe 1 t km sînt mai ridicate şi implicit venitul mediu unitar creşte, deoarece la aşezarea tarifelor s-a avut în vedere faptul că preţul de cost, în acest caz, este mai ridicat din cauza cheltuielilor provocate de operaţiunile iniţiale şi finale de transport. Cînd distanţa de transport este mai lungă, taxele de transport pe 1 km sînt mai reduse şi în consecinţă şi venitul mediu unitar scade.

În măsura în care distanţa de transport se modifică faţă de distanţa de transport iniţială, se produc modificări corespunzătoare şi în volumul total al veniturilor şi implicit în venitul mediu unitar. Cu cît distanţa scade, cu atît venitul mediu unitar creşte şi cu cît distanţa creşte, cu atît venitul mediu unitar înregistrează scăderi.

În afară de structura mărfurilor transportate şi de distanţa de transport, venitul mediu unitar este influenţat şi de ruta pe care se efecuează transportul.

În indicatoarele kilometrice ale căilor ferate, care stau la baza calculului taxelor de transport, distanţele de transport sînt socotite pe ruta cea mai scurtă.

Exploatarea căilor ferate impune în permanenţă lucrări de întreţinere şi reparaţii la linie şi la lucrările de artă sau restabilirea circulaţiei în urma unui eveniment de cale ferată, lucrări care — pe o anumită perioadă de timp — conduc la reducerea temporară a capacităţii de transport pe secţia în care se desfăşoară lucrările. În asemenea situaţii, necesităţile traficului cer ca transporturile să fie dirijate pe alte rute, ceea ce conduce la o creştere a prestaţiei, exprimată în tone kilometri exploatare.

Conform tarifului, în traficul de mărfuri, distanţa kilometrică se calculează pe ruta cea mai scurtă, chiar dacă transportul, din motive de exploatare, se îndrumează pe altă rută. Deşi transportul s-a efectuat pe o rută mai mare şi a condus la un număr sporit de tone kilometri, taxele de transport s-au calculat şi încasat potrivit tarifului.

Creşterea tonelor kilometri exploatare ca urmare a folosirii rutelor ocolite, conduce la scăderea venitului mediu unitar, iar scăderea tonelor kilometru exploatare prin restrîngerea folosirii acestor rute determină o creştere a venitului mediu unitar, întrucît, în primul caz, veniturile se raportează la un volum mai mare de prestaţii, iar în al doilea caz, la un volum mai mic de prestaţii.

CONCLUZII

Transportul de călători şi mărfuri pe calea ferată prezintă particularitatea că veniturile încasate de o direcţie regională nu pot fi considerate integral ca venituri proprii, întrucît la actul de transport au concurat toate direcţiile regionale pe raza cărora s-a produs transportul. Veniturile se centralizează şi se repartizează fiecărei direcţii regionale proporţional cu prestaţiile efectuate.

Veniturile căilor ferate sînt determinate în funcţie de cuantumul prestaţiei efectuate, de distanţa de transport şi de tariful aplicat. Modificările intervenite în structura călătorilor sau a mărfurilor, în distanţa la care s-a efectuat transportul şi în ruta efectiv utilizată conduc la modificări corespunzătoare în cuantumul veniturilor.

În lucrările de planificare financiară şi cu ocazia analizei rezultatelor activităţii căilor ferate, se foloseşte venitul mediu unitar al traficului de călători şi al traficului de mărfuri. Venitul mediu unitar rezultînd din raportarea veniturilor totale la cuantumul prestaţiilor, pe fiecare fel de trafic, modificările care intervin în elementele care stau la baza determinării veniturilor totale influenţează în mod corespunzător venitul mediu.

Avînd în vedere factorii destul de numeroşi care determină cuantumul total al veniturilor, precum şi gradul lor de variabilitate, luarea în considerare a unui venit mediu răspunde necesităţilor de planificare financiară şi de analiză a rezultatelor activităţii cu minimum de cheltuială, comparativ cu formula de calcul direct, care ar reclama cheltuieli de un volum mare.

BIBLIOGRAFIE

1. DRĂGĂNESCU A.: *Noi principii de stabilire a tarifelor de mărfuri pe căile ferate.* În : Revista Căilor Ferate, nr. 2, feb. 1964.
2. *Tariful local de mărfuri C.F.R.* (partea I, II, III şi IV). Valabil de la 1 ianuarie 1963. Ediţia 1965.
3. *Tariful biletelor cu preţ întreg.* Mersul trenurilor, Ediţia 1966.

Defecte în îmbinările sudate ale suprastructurilor metalice de poduri cauzele lor, măsuri de prevenire și de remediere

(Urmare din pag. 207)

Sînt sudori care la probele practice şi teoretice dau rezultate bune, însă la sudarea subansamblelor realizează îmbinări de calitate inferioară. Dacă aceasta se repetă sistematic, inginerul sudor al uzinei trebuie să hotărască asupra utilizării lor în continuare la execuţia podurilor sudate.

După ce s-au enumerat măsurile generale care trebuie avute în vedere la execuţia cordoanelor de sudură a tablierelor de poduri pentru evitarea defectelor din cusăturile sudate, în conformitate cu scopul articolului, vom prezenta într-o tabelă cele mai caracteristice defecte care pot apărea în cordoanele de sudură ale tablierelor sudate, modul lor de depistare, cauzele defectelor, măsurile de prevenire şi remediere.

Ordinea de enumerare a defectelor prezentate în tabelă este în conformitate cu STAS 7084-64 ,,Defectele sudurilor — Terminologie, cap. 1 suduri prin topire''.

BIBLIOGRAFIE

[1] MICLOŞI, C. *Observations sur les ouvrages executés en Roumanie.* Publications préliminaires, Berlin, 1936.

[2] CARACOSTEA, A. şi RUSU, M. *Sudura în construcţia podurilor în R.P.R. A IV-a Conferinţă de sudură şi încercări de metale.* (Timişoara, 12—15 oct. 1962). În : Caietul 1/2, Bucureşti, I.D.T., 1964.

[3] CARACOSTEA, A. *De ce şi cum să folosim sudura în construcţia podurilor metalice.* În : Revista Transporturilor, 10 (1963), nr. 5, mai.

[4] CARACOSTEA, A., ALEXIU, I. şi BUIU, E. : *Unele aspecte privind introducerea sudurii în construcţia podurilor metalice în R.P.R.* În : Buletinul ştiinţific al Institutului de construcţii din Bucureşti, 1963, 11.

[5] CARACOSTEA, A. *Dezvoltarea construcţiei podurilor metalice sudate în R.P.R.* În : Comunicările celei de a V-a Conferinţe de sudură şi încercări de metale. Bucureşti, 1964.

[6] CARACOSTEA, A., GHIMEŞ, V., CONSTANTINESCU, Z. *Tabliere metalice sudate pentru poduri de cale ferată şi şosea.* (Comunicare prezentată la sesiunea tehnico-ştiinţifică a I.C.T.Tc., oct. 1965).

[7] CARACOSTEA, A., GHIMEŞ, V., NICOLAU, M., SĂLĂGEANU, H. *Primul pod de şosea alcătuit din grinzi cu inimă plină şi placă ortotropă executat în R.S.R.* (Comunicare prezentată la sesiunea ştiinţifică a Institutului politehnic Timişoara, martie 1966).

[8] FRANZ, G. *Influenţa defectelor de fabricaţie asupra capacităţii portante a îmbinărilor sudate.* În : Schweisstechnik, 14 (1964), nr. 2 (febr.).

[9] STAS 7084-64. *Defectele sudurilor — Terminologie.*

(Tabela articolului va apărea în numărul viitor)

Reconsiderarea pentru noile convoaie a domeniului de utilizare a aparatelor de reazem tip folosite la podurile de cale ferată

Conferențiar dr. ing. Dodu STERIAN

§ 1. APARATE DE REAZEM TIP PENTRU GRINZI CU PERETE SIMPLU ȘI CU PERETE DUBLU, UTILIZATE LA PODURILE METALICE

Aparatele de reazem ale podurilor și pasarelelor metalice au rolul de a transmite reacțiunile tablierelor la infrastructurile de zidărie și, prin intermediul acestora, la terenul de fundație; reacțiunile tablierelor se transmit aparatelor de reazem printr-un contact liniar sau punctual.

Căile ferate române sînt singura administrație feroviară din lume care a tipizat aparatele de reazem încă din anul 1929, tipurile respective fiind adoptate ulterior în două standarde: *STAS 4031-53 — Poduri metalice. Aparate de reazem pentru grinzi cu perete simplu și STAS 4402-54 — Poduri metalice. Aparate de reazem pentru grinzi cu perete dublu.*

Aparatele de reazem sînt acționate de:

— *reacțiunile verticale* R_v produse de încărcările permanente R_{vg}, de încărcările utile provenite din convoaie acționînd dinamic R_{vp} și din influența *indirectă* a frînării R_{vf}, a presiunii vîntului $R_{v\,vînt}$, a șerpuirii R_{vs} și a forței centrifuge la podurile în curbă R_{vc};

— *forțele orizontale* — influența lor *directă* — acționînd unele în sensul *longitudinal* al podului R_{ol}, cum este cazul frînării trenurilor R_{olf}, iar altele în sensul *transversal* al podului R_{otr}, cum sînt presiunea vîntului $R_{otr\,vînt}$, șerpuirea vehiculelor $R_{otr\,s}$ și forța centrifugă la podurile în curbă $R_{otr\,c}$.

Efectuînd calculul aparatelor de reazem cu *metoda rezistențelor admisibile*, se consideră două ipoteze de calcul. În *ipoteza I* se iau reacțiunile din încărcările fundamentale, iar în *ipoteza II* se adaugă reacțiunile din încărcările accidentale și accesorii, după caz.

În ipoteza I. La *podurile situate în aliniament* se consideră:

$$R_v^{\mathrm{I}} = R_{vg} + \psi \cdot R_{vp}\,;\; R_{ol}^{\mathrm{I}} = 0\,;\; R_{otr}^{\mathrm{I}} = 0. \qquad (1)$$

La *podurile în curbă* se mai consideră efectele forței centrifuge H_c — influența directă $R_{otr\,c}$ și influența indirectă R_{vc}, ultima incluzîndu-se, împreună cu influența supraînălțării șinei exterioare și cu influența încărcării nesimetrice a grinzilor principale în plan, în reacțiunea dată de încărcările utile, adică:

$$R_v^I = R_{vg} + \psi \cdot R_{vp} + R_{vc} \text{ sau } R_v^I = R_{vg} + \psi \cdot R_{v\,pc}\,;$$
$$R_{ol}^I = 0\,;\; R_{otr}^{\mathrm{I}} = R_{otr\,c}. \qquad (2)$$

Forța centrifugă $H_c = \dfrac{v^2}{127\,R} P$, (3)

acționează ca o forță transversală tablierului în centrul de greutate al convoiului, considerat deasupra șinei la înălțimea $h = 2$ m la liniile normale (1,50 m la liniile înguste cu ecartament de 0,76 m). În formula (3) s-au notat: v — viteza de circulație maximă admisă a convoiului, limitată de raza R a curbei și de panta caracteristică a liniei, în km/h; R — raza curbei, în m; P — greutatea sarcinilor convoiului mobil vertical, înmulțite cu coeficientul dinamic, în tf.

Se consideră atît influența directă a forței centrifuge H_c, care solicită tablierul la încovoiere în plan orizontal, cît și influența indirectă, care dă o încovoiere în plan vertical prin supraîncărcarea grinzii exterioare.

Acțiunea directă produce într-un aparat de reazem fix forța:

$$R_{otr\,c} = \frac{1}{2} H_c. \qquad (4)$$

Influența indirectă se stabilește prin sporirea reacțiunii verticale din încărcarea mobilă $\psi \cdot R_{vp}$ cu o excentricitate de încărcare datorită forței centrifuge e_c:

$$e_c = \frac{H \cdot v^2}{127\,R}, \qquad (5)$$

unde H este distanța de la centrul de greutate al sarcinii mobile pînă în axa bulonului de articulație al aparatului de reazem fix.

Reacțiunea verticală $\psi \cdot R_{v\,pc} = T_{xe}$ se stabilește pentru grinda principală exterioară curbei pe baza forței tăietoare maxime în secțiunea de reazem $\psi \cdot T_x$, care este afectată de excentricitatea e_c și de încă două excentricități de încărcare e_s și e_c considerînd alte influențe indirecte:

$$e_s = \frac{h \cdot s}{t}\,;\; e_c = a - \frac{z.f}{3}\,;\; \psi \cdot R_{v\,pc} = T_{xe} =$$
$$= \frac{\psi \cdot T_x}{b}\left(\frac{b}{2} - e_s + e_c + e_n\right), \qquad (6)$$

în care:

e_s este excentricitatea datorită supraînălțării șinei exterioare față de cea interioară, care își păstrează declivitatea liniei;

e_n — excentricitatea datorită încărcării nesimetrice a celor două grinzi în plan, care are valori diferite pentru momente și pentru forțe tăietoare în funcție de valoarea coeficientului z;

s — supraînălțarea șinei exterioare față de cea interioară, corespunzătoare vitezei v admisă pentru grinda exterioară egală cu

$$s = \frac{8\,v^2}{R}, \qquad (7)$$

în calculul grinzii interioare luîndu-se $v = 15$ km/h;

t — distanța dintre axele șinelor (1,50 m);

b — distanța dintre axele grinzilor principale direct încărcate;

a — distanța în plan orizontal dintre axa liniei și axa tablierului, în mijlocul deschiderii acestuia, egală cu jumătate din săgeata f a arcului curbei pentru coarda egală cu deschiderea teoretică L a tablierului, adică:

$$a = \frac{f}{2}, \text{ unde } f = \frac{L^2}{8\,R}. \qquad (8)$$

Coeficienții z, respectiv z_m (pentru momente încovoietoare) și z_t (pentru forțe tăietoare) sînt variabili cu raportul $n = \frac{x}{L}$, definind poziția secțiunii față de reazemul din stînga prin distanța x:

$$z_m = 1-2n + 2\,n^2 \text{ și } z_t = 1-4\,n + 6n^2. \qquad (9)$$

Pentru calculul grinzii principale interioare curbei, excentricitățile e_c, e_s și e_n din relația (6) pentru stabilirea reacțiunii verticale T_{xi} se iau cu semn schimbat. Cele trei influențe indirecte considerate la calculul podurilor în curbă constituie un calcul aproximativ și valabil pentru orice raport a/f și pentru tabliere independente, situate în curbă plină și în curbă de racordare.

In ipoteza II. La *podurile situate în aliniament* se consideră:

$$R_v^{\mathrm{II}} = R_{vg} + \psi \cdot R_{vp} + R_{vf} + R_{v\,vînt} + R_{vș} \text{ sau}$$
$$R_v^{\mathrm{II}} = R_v^{\mathrm{I}} + R_{vf} = R_{v\,vînt} + R_{vș};\; R_{ol}^{\mathrm{II}} = R_{ol\,f}; \qquad (10)$$
$$R_{otr}^{\mathrm{II}} = R_{otr\,vînt} + R_{otr\,ș}.$$

La *podurile în curbă*, la care se consideră efectele forței centrifuge în ipoteza I, reacțiunile din forța de șerpuire se iau în ipoteza II în alternativă cu influențele forței centrifuge (ultimele fiind predominante):

$$R_v^{\mathrm{II}} = R_{vg} + \psi \cdot R_{v\,pc} + R_{vf} + R_{v\,vînt} \text{ sau}$$
$$R_v^{\mathrm{II}} = R_v^{\mathrm{I}} + R_{vf} + R_{v\,vînt};\; R_{ol}^{\mathrm{II}} = R_{ol\,f};$$
$$R_{otr}^{\mathrm{II}} = R_{otr\,c} + R_{otr\,vînt} \text{ sau} \qquad (11)$$
$$R_{otr}^{\mathrm{II}} = R_{otr}^{\mathrm{I}} + R_{otr\,vînt}.$$

Forța de frînare H_f se consideră ca o forță longitudinală în lungul căii, la nivelul superior al șinelor (la maximum 200 mm deasupra traverselor), fără coeficient dinamic, egală cu:

$$H_f = \frac{\Sigma\,P}{8} \text{ pentru o lungime de încărcare } L \leqslant 100 \text{ m};$$
$$(12)$$
$$H_f = \frac{\Sigma\,P}{10} \text{ pentru o lungime de încărcare } L > 100 \text{ m},$$

în care $\sum P$ este suma sarcinilor verticale, mobile, care produc solicitarea din frînare a elementului de tablier pentru poziția convoiului dînd forța tăietoare maximă pe reazem.

Influența directă a forței de frînare H_f transmisă aparatelor de reazem fixe este, pentru un aparat:

$$R_{ol\,f} = \frac{1}{2}\,H_f, \qquad (13)$$

iar influența indirectă pentru un aparat:

$$R_{vf} = \frac{1}{2}\,H_f\,\frac{H'}{L}, \qquad (14)$$

unde H' este distanța de la ciuperca șinei pînă în axa bulonului de articulație al aparatului, adică:

$$H' = H - h. \qquad (15)$$

Presiunea vîntului p_v se consideră ca o forță orizontală uniform repartizată — 150 kgf/m² în ipoteza podului încărcat și respectiv 200 kgf/m² în ipoteza podului descărcat sau în timpul montajului, acționînd normal pe axa longitudinală a podului.

Suprafețele totale expuse vîntului sînt, la podurile avînd grinzile principale cu inimă plină: suprafața grinzii principale dinspre care bate vîntul, suprafața căii și a grinzilor căii neacoperite de grinda principală și suprafața dreptunghiului convoiului ce depășește conturul grinzii principale (podul încărcat).

Suprafețele expuse la podurile avînd grinzile principale cu zăbrele cu deschiderea $L \leqslant 60$ m sînt: suprafața dreptunghiului căii și a grinzilor căii; suprafața dreptunghiului convoiului și 0,4 din suprafața grinzii principale limitată de conturul schemei teoretice a grinzii neacoperită de convoi, pentru podurile cu calea jos, sau 0,4 din suprafața integrală a grinzii principale limitată de același contur, pentru podurile cu calea sus. Cînd $L > 60$ m, suprafețele expuse sînt: suprafața dreptunghiului căii și a grinzilor căii; suprafața plinurilor grinzii direcției din care bate vîntul, neacoperită de cale sau convoi, multiplicată cu factorul m; suprafața integrală a dreptunghiului convoiului (podul încărcat). Înălțimea dreptunghiului convoiului este de 3,50 m pentru linii normale (2,50 m pentru linii înguste), măsurată de la nivelul superior al șinelor. Factorul m se ia egal cu :

$$m = 1{,}2\ (1 - A_p/A_t)^2, \qquad (16)$$

în care A_p este suprafața plinurilor primei grinzi principale, iar A_t — suprafața totală închisă de conturul acesteia.

Influența directă din presiunea vîntului p_v care se transmite aparatelor de reazem fixe constă într-o reacțiune orizontală transversală egală pentru un aparat cu :

$$R_{otr\,vînt} = \frac{1}{2} \cdot \frac{p_v \cdot \Sigma\, H_v \cdot L}{2}. \qquad (17)$$

Influența indirectă constă într-o reacțiune verticală egală pentru un aparat cu :

$$R_{v\,vînt} = \frac{1}{2} \cdot \frac{p_v \cdot H_v \cdot L \cdot H''}{2} \cdot \frac{1}{B}, \qquad (18)$$

în care H'' este distanța din mijlocul suprafeței expuse avînd înălțimea H_v pînă în axa bulonului de articulație al reazemului fix, iar B — distanța dintre axele grinzilor principale direct încărcate sau indirect încărcate.

Forța de șerpuire $H_ș$ se consideră ca o forță concentrată unică, orizontală, aplicată la nivelul șinei, normal pe axa liniei, egală cu 25% din greutatea osiei celei mai grele, fără coeficient dinamic și așezată în poziția cea mai defavorabilă pentru elementul respectiv.

Din influența directă revine unui aparat de reazem :

$$R_{otr\,ș} = \frac{1}{4} H_ș = \frac{1}{4}\, 0{,}25\ G_0, \qquad (19)$$

în care $G_0 = 25$ tf pentru P 10, deci :

$$R_{otr\,ș} = \frac{1}{16}\, 25 = 1{,}563 \text{ tf}. \qquad (20)$$

Din influența indirectă, revine pentru un aparat:

$$R_{v\,ș} = \frac{1}{2} H_ș \cdot H' \cdot \frac{1}{B}. \qquad (21)$$

Dat fiind influența importantă a frînării ($R_{ol\,f}$), *ipoteza II este determinată la dimensionarea aparatelor de reazem fixe.*

Presiunea pe cuzinet într-un colț al aparatelor de reazem fixe se verifică cu formula :

$$\sigma = \frac{R_v + \alpha \cdot R_{ol} + \beta \cdot R_{otr}}{\gamma} \leqslant \sigma_a. \qquad (22)$$

La predimensionare se utilizează formula :

$$\gamma_{min} = \frac{R_v + \alpha \cdot R_{ol} + \beta \cdot R_{otr}}{\sigma_a}, \qquad (23)$$

în care :

α și β sînt coeficienți ale căror valori la verificarea cu formula (22) sînt date pentru reazemele standardizate în tabela 1, iar la predimensionare (23) se pot lua egali cu :

$\alpha = 4$ și $\beta = 3$, pentru grinzile cu perete simplu ;

$\alpha = 3{,}9$ și $\beta = 2{,}7$ pentru grinzile cu perete dublu ; (24)

R_v, R_{ol} și R_{otr} — reacțiunea verticală (inclusiv reacțiunile indirecte ale forțelor orizontale), reacțiunea orizontală longitudinală și reacțiunea orizontală transversală în ipotezele I și II, pe un reazem, în tf ;

γ — aria suprafeței de contact, dată în tabela 1 în unități de suprafață transformate, în așa fel încît, introducînd reacțiunile în tf, să rezulte eforturile unitare σ în kgf/cm² ;

σ_a — rezistențele admisibile la presiunea pe cuzinet, egale la podurile noi în ipotezele I și II cu 80 și 100 kgf/cm².

Tabela 1

Valoarea unor coeficienți de calcul

Reazemul tip	α	β	γ	δ	ε	η	Coeficientul de excentricitate m $m = 0{,}5 + \eta \cdot L$
D	4,11	2,88	1,450	1194	2,455	0,0025	0,5+0,0025. *L*
E	3,867	3,107	2,194	1047	3,209	0,001975	0,5+0,001975. *L*
F	3,875	2,954	2,646	941	3,0	0,001875	0,5+0,001875. *L*
G	4,0	2,8	3,01	903	2,7	0,00178	0,5+0,00178. *L*
H	3,9	2,7	3,79	797	2,6	0,00160	0,5+0,00160. *L*
I	3,8	2,65	4,51	728	2,3	0,00145	0,5+0,00145. *L*
K	3,8	2,7	5,2	686	2,6	0,00130	0,5+0,00130. *L*
L	3,8	2,7	6,04	640	2,7	0,00125	0,5+0,00125. *L*
M	3,8	2,7	6,93	591	2,7	0,00113	0,5+0,00113. *L*

Dacă un anumit tip de aparat de reazem fix corespunde la această verificare, de regulă corespunde şi *aparatul de reazem mobil* de acelaşi tip, la care se verifică *presiunea pe marginea liniei de contact dintre rulouri şi placa inferioară de reazem*, cu formula :

$$\sigma = \delta \sqrt{(0{,}5 + \eta \cdot L)\,(R_v + \varepsilon \cdot R_{otr})} = \delta \sqrt{m\,(R_v + \varepsilon \cdot R_{otr})} \leqslant \sigma_a, \qquad (25)$$

în care :

δ, η, m şi ε sînt coeficienţi ale căror valori sînt date în tabela 1 pentru reazemele standardizate în aşa fel încît, introducînd reacţiunile în tf şi deschiderea L în m, să rezulte eforturile unitare σ în kgf/cm²;

σ_a — rezistenţa admisibilă la presiunea pe linia de contact pentru *OT* 50 *A*, din care se execută placa inferioară de reazem, egală pentru ipotezele I şi II cu 8 500 şi 10 000 kgf/cm².

Cu formulele de mai sus, ţinînd seama de dimensiunile aparate lor tip, s-a stabilit (în atelierul de poduri de cale ferată din Institutul de proiectări al Ministerului Căilor Ferate) domeniul lor de utilizare, respectiv deschiderile limită pentru diferite tipuri de tabliere de cale ferată solicitate de convoiul *A* 8,5 (alcătuit din două locomotive de 6 osii × 22 tf = 132 tf, osiile fiind la 1,80 m, sau 132 tf/15 m = 8,80 tf/m, intercalate între vagoane de 8,5 tf/m).

Standardul *1911-60 — Poduri metalice de cale ferată. Suprastructuri* a introdus prevederea ca elementele neconsolidabile ale podurilor metalice de cale ferată normală, inclusiv aparatele de reazem, să corespundă la convoiul superior *S* 10, stabilit prin sporirea convoiului *A* 8,5 cu 25%. Astfel, *S* 10 este alcătuit din două locomotive de 6 osii × 27,5 tf/osie = = 165 tf (osiile fiind tot la 1,80 m) sau 165 tf/15 m = 11 tf/m, intercalate între vagoane de 10 tf/m. Analog, aparatele de reazem pentru tablierele metalice de cale ferată îngustă (ecartament 750 şi 1 000 mm) urmau să fie verificate la influenţele lui *I* 3 sporit cu 25%; *I* 3 consta din două locomotive de 4 osii × 7,5 tf/osie = 30 tf (osiile fiind la 1 m) sau 30 tf/6,50 m = 4,62 tf/m, intercalate între vagoane de 3 tf/m.

În anul 1964 s-au introdus noile convoaie pentru calculul podurilor de cale ferată. Astfel, noul standard *1911-65 — Poduri metalice de cale ferată. Suprastructura. Prescripţii de proiectare* prevede pentru calculul aparatelor de reazem la podurile de cale ferată normală convoiul *P* 10 compus dintr-o locomotivă cu 5 osii × 25 tf/osie = 125 tf (distanţa dintre osii, ca şi distanţa de la osiile marginale la tampoane, fiind de 1,50 m) sau 125 tf/9 m = 14 tf/m, intercalată între vagoane de 10 tf/m. Analog, aparatele de reazem pentru tablierele de cale ferată îngustă (ecartament 760 sau 750 mm) urmează să fie calculate la *I* 3,5 compus din 2 locomotive cu cîte 4 osii × 10 tf/osie = 80 tf (osiile fiind la 1 m distanţă între ele şi cele marginale la 1,50 m de tampoane) sau 80 tf/12,00 m = 6,7 tf/m, intercalate între vagoane de 3,5 tf/m.

Schimbarea convoaielor de calcul face necesară reexaminarea deschiderilor limită şi a domeniului de utilizare a aparatelor de reazem tip. Pe lîngă modificarea valorilor reacţiunilor din încărcările mobile, apar modificări şi din schimbarea valorii coeficientului dinamic ψ, egal pentru elementele tablierelor avînd şinele cu rosturile nesudate :

$$\psi = 1{,}05 + \frac{25}{40 + L}\cdot \qquad (26)$$

De asemenea, reacţiunile verticale din încărcările permanente se sporesc corespunzător. Astfel, greutatea scheletului metalic pentru convoiul *P* 10 se stabileşte cu formulele date în tabela 2, pentru tabliere drepte, în aliniament, avînd grinzile principale cu înălţimea teoretică normală $h = \frac{L}{10}$ pentru cele cu inimă plină şi $h = \frac{L}{6}$ pentru cele cu zăbrele, la care se adaugă greutatea căii, egală cu 900 kgf/m, obţinîndu-se astfel încărcarea permanentă.

Pentru tablierele avînd înălţimea teoretică mai mică decît cea normală, ca şi la cele în curbă, se aplică sporuri procentuale. În sfîrşit, influenţele date de convoaie — acţiunea directă şi indirectă a frînării şi a forţei de şerpuire la podurile în aliniament, respectiv a forţei centrifuge la podurile în curbă — se schimbă la *P* 10.

Din aceste considerente, autorul a calculat, la convoiul *P* 10, ca exemplu, un număr de 10 tabliere metalice diferite. de cale ferată normală, cu inimă plină şi cu zăbrele.

§ 2. APARATE DE REAZEM TIP NECESARE, REZULTATE DIN CALCULUL UNOR TABLIERE METALICE DE CALE FERATĂ NORMALĂ, LA CONVOIUL P 10

Caracteristicile principale a 4 din cele 10 exemple *) de tabliere metalice care au fost luate în calcul sînt următoarele :

I. Tablier în aliniament, avînd grinzile principale cu inimă plină direct încărcate, cale sus, cu deschiderea $L = 12$ m, distanţa dintre axele grinzilor principale $B = 1{,}80$ m şi înăl-

---

* Autorul a prezentat redacţiei toate calculele laborioase referitoare la aceste 10 exemple, din care nu putem reproduce decît patru (I, IV, VII şi VIII). Exemplele II şi III sînt similare exemplului I, cu variaţia dimensiunii *L*. În exemplul V, grinzile principale sînt *indirect* încărcate prin longeroane şi antretoaze (tablier cu inimă plină în aliniament). Exemplu VI este similar cu VII. Exemplele IX şi X se referă la tabliere în aliniament cu grinzi principale cu zăbrele, aplicîndu-se coeficienţi de spor diferiţi, pentru înălţime redusă (*Nota redacţiei*).

Tabela 2

Greutatea scheletului metalic al tablierelor și încărcarea permanentă

Felul tablierului	Modul de așezare a căii	Deschiderea L m	Greutatea scheletului metalic kgf/m	Încărcarea permanentă kgf/m
Tablier avînd grinzile principale cu inimă plină	Cale sus	$\leqslant 30$	$57\ L+\ 850$	$57\ L+1\ 750$
	Cale jos	$\geqslant 30$	$47\ L+1\ 120$	$47\ L+2\ 020$
		< 30	$100\ L+\ 950$	$100\ L+1\ 850$
Tablier avînd grinzile principale cu zăbrele	Cale sus	> 30	$39\ L+1\ 480$	$39\ L+2\ 380$
	Cale jos		$43\ L+1\ 300$	$43\ L+2\ 200$

țimea teoretică a inimii în cîmp și pe reazem $h = L/10 = 1{,}20$ m.

IV. Tablier în curbă plină cu raza $R = 300$ m, avînd grinzile principale cu inimă plină, direct încărcate, cale sus, cu $L = 26$ m, $B = 1{,}80$ m, $h = L/10 = 2{,}60$ m și $h' = 1{,}50$ m. S-a adoptat un coeficient de spor al greutății scheletului metalic pentru curbură $K_2 = 1{,}10$, o supraînălțare $s = 150$ mm corespunzătoare vitezei maxime $v = 75$ km/h și o distanță a $= 0{,}141$ m; supraînălțarea pe tablier $d = \frac{b \cdot s}{t} = 0{,}180$ m.

VII. Tablier în aliniament, avînd grinzile principale cu zăbrele, indirect încărcate, cale jos, cu $L = 40$ m, $B = 5$ m și $h = L/6 = 6{,}70$ m.

VIII. Tablier în curbă plină, cu raza $R = 550$ m, avînd grinzile principale cu zăbrele, indirect încărcate, cale jos, cu $L = 40$ m, $B = 6$ m și $h = 6{,}70$ m. S-a adoptat $K_2 = 1{,}10$ și s-au luat următoarele elemente geometrice: $f = L^2/8\ R = 0{,}363$ m; $v = 100$ km/h și $s = 8\ v^2/R = 145$ mm; lățimea gabaritului $b = 4460$ mm (3800 mm la cele înguste); distanța i de la exteriorul gabaritului la marginea gabaritului înclinat pentru linii normale $i = 2{,}2\ s = 0{,}319$ m (3,5 s la cele înguste); $B = b + i + f + g = 4{,}460 + 0{,}319 + 0{,}363 + 0{,}500 = 5{,}642$ m, adoptîndu-se 6 m.

Înălțimea teoretică h s-a adoptat normală, 1/10 din L la grinzile cu inimă plină, în cîmp. S-a admis reducerea înălțimii pe reazem numai în exemplele cu $L > 20$ m, din considerente economice și asigurîndu-se stabilitatea podului. La grinzile cu zăbrele — $h = L/10 \ldots L/6$ constantă.

Alte elemente geometrice adoptate sînt: înălțimea șinei 0,15 m; înălțimea traversei 0,24 m; grosimea fiecărui pachet de platbande la grinzile cu inimă plină 0,25...0,40 m; distanța de la marginea de jos a tălpii inferioare pînă în centrul reazemului fix sau la bulonul de articulație al acestuia 0,10 m; înălțimea tălpilor grinzilor cu zăbrele 0,40 m; antretoaza trapezoidală la tablierele în curbă și cu o înălțime medie de 1 m; planul superior al traverselor la 0,05 m deasupra tălpii antretoazei; înălțimea longeronilor etajați 0,60 m.

Din calculul solicitărilor în tabliere au fost obținute reacțiunile verticale și orizontale date în tabelele 3 și 4 și s-au stabilit aparatele de reazem tip necesare pentru convoiul P 10 în ipotezele I și II și eforturile unitare efective $\sigma^{\mathrm{I}}_{fix}$ și $\sigma^{\mathrm{II}}_{fix}$ pe cuzinet într-un colț al aparatelor de reazem fixe și $\sigma^{\mathrm{II}}_{mobil}$ pe marginea liniei de contact la aparatele de reazem mobile.

Tabela 3

Reacțiunile verticale și orizontale corespunzătoare unui aparat de reazem, în tf, pentru exemplele cu tabliere cu inimă plină

Exemplul	I	IV
R_{vg}	7,302	22,600
$\psi \cdot R_{vp}$	78,000	126,000
R_{vc}		62,500
$\psi \cdot R_{vpc}$		188,500
R^{I}_{v}	85,302	211,100
$R_{otr\ c} = R^{\mathrm{I}}_{v}$	0	18,501
R^{I}_{ol}	0	0
R_{vf}	1,545	1,530
$R_{v\ vînt}$	6,920	16,750
$R_{v\ ș}$	3,020	
R^{II}_{v}	96,787	229,380
$R_{ol\ f} = R^{\mathrm{II}}_{ol}$	10,630	19,400
$R_{otr\ vînt}$	2,330	6,435
$R_{otr\ ș}$	1,563	
R^{II}_{otr}	3,893	24,935

Tabela 4

Reacțiunile verticale și orizontale corespunzătoare unui aparat de reazem, în tf, pentru exemplele cu tabliere cu zăbrele

Exemplul	VII	VIII
$R_{v\,g}$	39,200	42,220
$\psi \cdot R_{v\,p}$	168,750	168,750
$R_{v\,c}$		22,830
$\psi \cdot R_{v\,pc}$		191,580
R_v^{I}	207,950	233,800
$R_{otr\,c}=R_{otr}^{\mathrm{I}}$	0	24,150
R_{ol}^{I}	0	0
$R_{v\,f}$	0,914	0,914
$R_{v\,vînt}$	10,000	8,350
$R_{v\,ș}$	0,811	
R_v^{II}	219,675	243,064
$R_{ol\,f}=R_{ol}^{\mathrm{II}}$	28,125	28,125
$R_{otr\,vînt}$	8,370	8,370
$R_{otr\,ș}$	1,563	
R_{otr}^{II}	9,933	32,520

Exemplul I. Pentru un tablier în aliniament, cu inimă plină, cale sus, avînd grinzile principale direct încărcate, cu $L = 12$ m și $B = 1{,}80$ m, la P 10 este necesar un aparat tip D cu perete simplu, în ambele ipoteze de calcul.

Eforturile unitare maxime sînt:

$$\sigma_{fix}^{\mathrm{I}} = \frac{85{,}302}{1{,}450} = 58{,}8 \text{ kgf/cm}^2 \text{ și}$$

$$\sigma_{fix}^{\mathrm{II}} = \frac{96{,}787 + 4{,}11 \times 10{,}650 + 2{,}88 \times 3{,}893}{1{,}450} =$$

$$= 104{,}5 \text{ kgf/cm}^2;$$

$$\sigma_{mobil}^{\mathrm{II}} = 1194 \sqrt{0{,}53\,(96{,}787 + 2{,}455 \times 3{,}893)} =$$

$$= 9000 \text{ kgf/cm}^2,$$

adică presiunea într-un colț al reazemului fix depășește cu circa 4% rezistența admisibilă.

Exemplul IV. Pentru un tablier cu inimă plină, cale sus, avînd grinzile principale direct încărcate, cu $L = 26$ m și $B = 1{,}80$ m și fiind situat în curbă plină cu $R = 300$ m, la P 10 este necesar un aparat tip H cu perete dublu în ambele ipoteze.

Eforturile unitare maxime sînt:

$$\sigma_{fix}^{\mathrm{I}} = \frac{211{,}100 + 2{,}7 \times 18{,}500}{3{,}79} = 68{,}9 \text{ kgf/cm}^2 \text{ și}$$

$$\sigma_{fix}^{\mathrm{II}} = \frac{229{,}380 + 3{,}8 \times 19{,}400 + 2{,}7 \times 24{,}935}{3{,}79} =$$

$$= 98{,}3 \text{ kgf/cm}^2;$$

$$\sigma_{mobil}^{\mathrm{II}} = 797 \sqrt{0{,}5416\,(229{,}380 + 2{,}6 \times 24{,}935)} =$$

$$= 10\,060 \text{ kgf/cm}^2.$$

Pentru același tablier, calculat la A 8,5 și ținînd seama de celelalte prescripții din vechiul standard, era necesar un aparat tip G cu perete dublu în ipoteza II, respectiv F cu perete simplu în ipoteza I, reacțiunile fiind:

$$R_v^{\mathrm{I}} = 154{,}200 \text{ t}; \quad R_{ol}^{\mathrm{I}} = 0; \quad R_{otr\,c} = R_{otr}^{\mathrm{I}} = 9{,}350 \text{ t};$$

$$R_{v\,f} = 1{,}250 \text{ t};$$

$$R_{v\,vînt} = 16{,}550 \text{ t}; \quad R_v^{\mathrm{II}} = 154{,}200 + 1{,}250 +$$

$$+ 16{,}550 = 172{,}000 \text{ t};$$

$$R_{ol\,f} = R_{ol}^{\mathrm{II}} = 15{,}900 \text{ t}; \quad R_{otr\,vînt} = 6{,}435 \text{ t};$$

$$R_{otr}^{\mathrm{II}} = 9{,}550 + 6{,}435 = 15{,}985 \text{ t}.$$

Comparînd ultimele două exemple, se observă că influența curburii este însemnată, determinînd adoptarea unui reazem superior cu două clase, tip H pentru tablierul în curbă față de F în aliniament, în cazul convoiului P 10 și respectiv G față de E pentru A 8,5.

Exemplul VII. Pentru un tablier cu zăbrele în aliniament, cale jos, avînd grinzile principale indirect încărcate, cu $L = 40$ m și $B = 5$ m, la P 10 este necesar un aparat tip H cu perete dublu în ipoteza II, în ipoteza I fiind suficient aparatul tip F cu perete simplu.

Eforturile unitare maxime sînt:

$$\sigma_{fix}^{\mathrm{I}} = \frac{207{,}950}{2{,}646} = 78{,}5 \text{ kgf/cm}^2 \text{ pentru } F \text{ și}$$

$$\sigma_{fix}^{\mathrm{I}} = \frac{207{,}950}{3{,}79} = 54{,}8 \text{ kgf/cm}^2 \text{ pentru } H;$$

$$\sigma_{fix}^{\mathrm{II}} = \frac{219{,}675 + 3{,}875 \times 28{,}125 + 2{,}7 \times 9{,}933}{3{,}79} =$$

$$= 93{,}8 \text{ kgf/cm}^2 \text{ pentru } H;$$

$$\sigma_{mobil}^{\mathrm{II}} = 797 \sqrt{0{,}564\,(219{,}675 + 2{,}6 \times 9{,}933)} =$$

$$= 9\,380 \text{ kgf/cm}^2 \text{ pentru } H.$$

Rezultatul obținut este identic cu cel stabilit în exemplul VI pentru tablierul similar cu calea sus; deschiderea limită este mai mare la tablierul cu calea jos.

Pentru acelaşi tablier calculat la *A* 8,5 era necesar un aparat tip *G* cu perete dublu în ipoteza II, respectiv *F* cu perete simplu în ipoteza I, reacţiunile respective fiind :

$$R_v^{I} = 172{,}600\ \mathrm{t}\ ;\ R_{ol}^{I} = 0\ ;\ R_{otr}^{I} = 0\ ;\ R_{vf} = 0{,}750\ \mathrm{t}\ ;$$

$$R_{v\,vînt} = 8{,}060\ \mathrm{t}\ ;$$

$$R_{v\,ş} = 0{,}715\ \mathrm{t}\ ;\quad R_v^{II} = 172{,}600 + 0{,}750 +$$

$$+ 8{,}060 + 0{,}715 = 182{,}125\ \mathrm{t}\ ;$$

$$R_{ol\,f} = R_{ol}^{II} = 23{,}350\ \mathrm{t}\ ;\quad R_{otr\,vînt} = 8{,}250\ \mathrm{t}\ ;$$

$$R_{otr\,ş} = 1{,}375\ \mathrm{t}\ ;$$

$$R_{otr}^{II} = 8{,}370 + 1{,}375 = 9{,}745\ \mathrm{t}.$$

Exemplul VIII. Pentru un tablier cu zăbrele, cale jos, avînd grinzile principale indirect încărcate, cu $L = 40$ m şi $B = 6$ m şi fiind situat în curbă plină cu $R = 550$ m, la *P* 10 este necesar un aparat tip I cu perete dublu în ipoteza II, în ipoteza I fiind suficient şi aparatul tip *H*. Eforturile unitare maxime sînt :

$$\sigma_{fix}^{I} = \frac{233{,}800 + 2{,}7 \times 24{,}150}{3{,}79} =$$

$$= 78{,}8\ \mathrm{kgf/cm^2}\ \text{pentru}\ H\ \text{şi}$$

$$\sigma_{fix}^{I} = \frac{299{,}000}{4{,}51} = 66{,}25\ \mathrm{kgf/cm^2}\ \text{pentru}\ I\ ;$$

$$\sigma_{fix}^{II} = \frac{243{,}064 + 3{,}9 \times 28{,}125 + 2{,}7 \times 32{,}520}{4{,}51} =$$

$$= 97{,}8\ \mathrm{kgf/cm^2}\ \text{pentru}\ I\ ;$$

$$\sigma_{mobil}^{II} = 728 \sqrt{0{,}558\ (243{,}064 + 2{,}5 \times 32{,}520)} =$$

$$= 9\,800\ \mathrm{kgf/cm^2}\ \text{pentru}\ I.$$

Pentru acelaşi tablier calculat la *A* 8,5 era necesar un aparat tip *H* cu perete dublu în ipoteza II determinantă, respectiv *G* în ipoteza I, reacţiunile fiind :

$$R_v^{I} = 189{,}400\ \mathrm{t}\ ;\ R_{ol}^{I} = 0\ ;\ R_{otr\,c} = R_{otr}^{I} = 15{,}700\ \mathrm{t}\ ;$$

$$R_{v\,f} = 0{,}750\ \mathrm{t}\ ;\ R_{v\,vînt} = 8{,}060\ \mathrm{t}\ ;\ R_v^{II} = 189{,}400 +$$

$$+ 0{,}750 + 8{,}060 = 198{,}210\ \mathrm{t}\ ;$$

$$R_{ol\,f} = R_{ol}^{II} = 23{,}350\ \mathrm{t}\ ;\quad R_{otr\,vînt} = 8{,}370\ \mathrm{t}\ ;$$

$$R_{otr}^{II} = 15{,}700 + 8{,}370 = 24{,}070\ \mathrm{t}.$$

Comparînd acest exemplu cu exemplul VII (tablierul în aliniament) se observă că şi în cazul grinzilor principale cu zăbrele, influenţa curburii este însemnată, determinînd adoptarea unui reazem superior cu o clasă, tip *I* faţă de *H* pentru *P* 10; pentru *A* 8,5 — tip *H*, faţă de *G*.

§ 3. CONCLUZII

Din cele arătate rezultă următoarele concluzii *) :

1. Necesitatea reconsiderării deschiderilor limită şi a domeniului de utilizare a aparatelor de reazem tip, standardizate, pentru tablierele podurilor metalice de cale ferată, ţinînd seama de convoiul *P* 10 şi de celelalte prescripţii de calcul din noul standard 1911-65.

2. Cele zece exemple de tabliere calculate arată că mărimea reacţiunilor orizontale faţă de valoarea celor verticale este variabilă în limite largi. Această variaţie cu tipul tablierului şi modul de aşezare a căii, cu mărimea deschiderii şi cu amplasarea podului în aliniament sau în curbă nu permite o estimare procentuală a reacţiunilor orizontale în raport cu cele verticale. De aceea, pentru stabilirea corectă a deschiderilor limită trebuie proiectate cît mai multe variante cu caracteristici diferite.

3. Convoiul *P* 10 impune adoptarea unor aparate de reazem superioare cu cel puţin o clasă faţă de reazemele tip necesare pentru *A* 8,5, la tabliere cu aceeaşi deschidere şi distanţă între grinzile principale, avînd aceeaşi alcătuire constructivă şi acelaşi mod de aşezare a căii. Pentru tablierele situate în curbă rezultă aparate de reazem de tip superior cu o clasă, faţă de tablierele similare situate în aliniament.

4. Stabilirea deschiderilor limită pentru tablierele podurilor metalice de cale ferată la care se pot utiliza aparatele de reazem tip uşurează şi simplifică procesul de proiectare.

5. Exemplele de mai sus au fost calculate cu metoda rezistenţelor admisibile ; în mod similar se poate utiliza metoda stărilor limită.

BIBLIOGRAFIE

1. STERIAN, D. *Elemente de construcţii metalice şi poduri metalice. Partea I — Elemente generale* (Cap. II, § 2, pct. 1, Calculul construcţiilor metalice prin metoda rezistenţelor admisibile, pag. 122—130, şi Cap. VI, § 3, Aparatele de reazem, pag. 440—462). Tipografia şi Litografia Învăţămîntului, Bucureşti, 1958.
2. STERIAN, D. *Elemente de construcţii metalice şi poduri metalice. Partea a II-a — Poduri metalice de şosea (volumul 2*, Cap. XII, § 5. Aparatele de reazem la podurile cu grinzi, pag. 703—727). Tipografia şi Litografia Învăţămîntului, Bucureşti, 1960.
3. REVICI, T. şi FILDER, A. *Poduri metalice. Probleme speciale* (Cap. III M — Calculul şi verificarea reazemelor, pag. 196—289). Editura Transporturilor şi Telecomunicaţiilor, Bucureşti, 1960.
4. STERIAN, D. *Oţelurile folosite la podurile metalice şi caracteristicile lor de calcul în metoda stărilor limită.* În : Revista Căilor Ferate, vol. XIII, nr. 7, iulie 1965, Bucureşti, pag. 393—400.

---

* Acestea se referă la toate cele 10 exemple de calcul prezentate iniţial de autor (*N.R.*).

Îmbunătățirea organizării lucrului în stațiile de refacere a vagoanelor colective cu descărcare în trepte

Serafim SLIVILESCU, ing. Ștefan NICOLAE, Costache ANTOCI *

La buna organizare a transporturilor de coletărie, un factor hotărîtor este planificarea și programarea acestora, procedeu care asigură transportarea într-un timp optim a coletelor.

Pe baza planului și a programărilor semidecadice, stațiile și întreprinderile pot și trebuie să concentreze transporturile ce urmează să fie expediate, pe stații de destinație și stații de refacere.

În legătură cu programarea acestor expediții, foarte important pentru buna efectuare a transporturilor respective este faptul ca cererile de programare să fie prezentate de organe competente ale tuturor întreprinderilor și la aceeași oră, în zilele stabilite pentru programare.

În acest fel, salariatul stației, de acord cu delegații întreprinderilor, poate să modifice cererile de programare, în scopul de a le concentra cît mai mult pe stații de destinație și de refacere, în interesul ambelor părți.

Prin concentrarea transporturilor de coletărie se poate forma un număr mult mai mare de vagoane colective directe. În cazul cînd posibilitățile de a forma vagoane colective directe sînt epuizate, mărfurile pot fi concentrate pe stații de refacere, în vederea formării vagoanelor colective cu descărcare în trepte.

Factorul important în determinarea curentului de mărfuri coletărie îl formează cantitatea de produse pe care procesul de producție și consumul individual o cere într-un moment dat. Aceste cerințe condiționează curenții de mărfuri coletărie și deci repartizarea și densitatea lor pe rețea.

Analiza traficului de coletărie evidențiază că legăturile de transport sînt relativ stabile, regulat repetate în timp și deci există și curenți de mărfuri relativ stabili.

Ideal ar fi ca mărfurile coletărie să fie transportate în cît mai multe vagoane colective directe. Datorită însă unor curenți de mărfuri mai slabi în unele raioane, trebuie să se recurgă și la formarea de vagoane cu descărcare în trepte.

Pentru sporirea vitezei de circulație a transporturilor și reducerea manipulațiilor, un rol important îl are amplasarea magaziilor de refacere, care trebuie să se afle pe direcțiile celor mai mari curenți de mărfuri transportate ca expediții de coletărie.

De fapt, majoritatea stațiilor de refacere de pe rețea sînt amplasate în locurile unde curenții de mărfuri converg și de unde se ramifică în mai multe direcții.

O judicioasă stabilire a zonelor de influență presupune concordanța dintre vagoanele colective de secție și graficul de circulație a trenurilor locale de marfă sau de coletărie, care exclude manipulări suplimentare.

Deci, la amplasarea magaziilor de refacere trebuie să se țină seamă de acești factori, care sînt hotărîtori pentru mărirea vitezei de circulație a transporturilor de coletărie.

În prezent magaziile de refacere de pe rețea diferă unele de altele prin dimensiuni, amenajare, utilaj tehnic și în general ele nu mai fac față cerințelor actuale și mai ales celor de perspectivă.

Efectuarea rapidă și ușoară a operațiilor legate de manipulația coletelor impune ca o magazie de mărfuri de refacere să satisfacă o serie de condiții și anume :

— frontul de încărcare-descărcare și capacitatea magaziei să corespundă cu volumul traficului ;

— magaziile să posede mijloace moderne de mecanizare (electrocare, electrostivuitoare, transpalete, electrotractoare, macarale) și să existe posibilitatea de folosire a utilajelor de mecanizare (cheiuri laterale largi, rampă frontală spațioasă).

O contribuție importantă la sporirea vitezei de circulație a transporturilor de coletărie o are planul de formare și graficul de circulație a trenurilor de coletărie.

Sincronizarea planului de formare a trenurilor de coletărie cu graficul de circulație și cu tehnologia de prelucrare a vagoanelor în stațiile tehnice și de triaj este un factor foarte important pentru reducerea timpului de acumulare a transporturilor de coletărie și a timpului de așteptare, în vederea expedierii vagoanelor colective direct și cu descărcarea în trepte.

În acest sens este necesar ca în graficul de circulație să se prevadă trenuri de coletărie corespunzător planului de formare și direcției curentului de coletărie și de asemenea să se

---

*) Autorii fac parte din Serviciul exploatării comerciale al Direcției regionale C.F.R. Timișoara.

coordoneze timpii de sosire şi plecare a trenurilor de coletărie în staţiile tehnice, cu sosirile şi plecările trenurilor directe de marfă şi ale trenurilor locale de marfă care au în compunerea lor vagoane colective.

Prin trasarea optimă a trenurilor de coletărie şi a celorlalte trenuri de marfă în compunerea cărora se găsesc transporturi de coletărie se creează condiţii bune pentru desfăşurarea activităţii magaziilor de mărfuri, în sensul că refacerea vagoanelor colective se realizează cu forţe de muncă mai reduse, prin eliminarea unui volum mare de manipulări duble. În plus, vagoanele sînt supuse într-un procent mai mare la operaţii duble, ceea ce influenţează direct asupra utilizării raţionale a vagoanelor.

Descărcarea transporturilor de coletărie din vagoanele colective cu refacere şi încărcarea lor directă în vagoanele colective care se refac, în situaţia prezentată (cînd acestea sosesc concentrat şi nu eşalonat în timp), are influenţă pozitivă asupra magaziilor de refacere, prin aceea că se elimină o solicitare suplimentară a suprafeţei de depozitare a magaziei, cu consecinţă directă şi asupra măririi capacităţii de depozitare.

Refacerea vagoanelor colective cu descărcare în trepte trebuie făcută după un program dinainte întocmit.

Planificarea şi dirijarea refacerii acestor vagoane colective se realizează pe fiecare tură de serviciu de către magazinerul şef de tură, care trebuie să întocmească — pentru fiecare grup de vagoane introduse la frontul de încărcare — un plan de refacere a vagoanelor colective.

Planul de refacere trebuie să stabilească :

— cîtimea vagoanelor colective directe ce urmează să fie formate şi destinaţia pe staţii ;

— cîtimea vagoanelor colective cu descărcare în trepte şi destinaţia pe staţii de refacere ;

— cîtimea vagoanelor colective de secţie şi destinaţia pe direcţii :

— ordinea şi succesiunea în care mărfurile vor fi mutate, în procesul descărcării şi încărcării vagoanelor.

Întocmirea planului de lucru trebuie începută după primirea documentelor de la biroul de tranzit şi cel mai tîrziu imediat după introducerea vagoanelor la frontul de refacere, în cazul cînd nu se cunosc din timp vagoanele care vor fi introduse la rampă.

Întocmirea judicioasă a planului de lucru, de către magazinerul şef de tură, asigură următoarele avantaje :

— se formează mai multe vagoane colective directe ;

— se utilizează raţional capacitatea portativă a vagoanelor colective ;

— se elimină depozitarea, staţionarea şi manipularea dublă a transporturilor, ceea ce în final conduce şi la mărirea vitezei de circulaţie a transporturilor.

METODE CARE POT FI FOLOSITE LA REFACEREA VAGOANELOR COLECTIVE

Se pot folosi mai multe metode de refacere a vagoanelor colective, în funcţie de o serie de factori şi anume :

a) *Descărcarea completă a vagoanelor colective cu descărcare în trepte şi depozitarea mărfurilor în magazii şi pe rampe, la compartimentul dinainte stabilit.*

Avantajul acestei metode constă în faptul că se asigură concentrarea unui volum mai mare de mărfuri pe staţii de destinaţii sau refacere şi utilizarea mai raţională a vagoanelor.

Ca dezavantaje apar următoarele fapte :

— este necesară o suprafaţă mare de depozitare, în lipsa căreia mărfurile nu se mai depozitează strict pe compartimentele afectate, suprapunîndu-se chiar în cazul cînd această suprapunere nu este indicată ;

— se prelungeşte procesul tehnologic de lucru, astfel că viteza de circulaţie a transporturilor de coletărie scade ;

— din lipsa spaţiului de depozitare apar frecvent inversări de colete (lipsuri şi prisosuri), colete avariate şi greutăţi în folosirea raţională a mijloacelor de mecanizare.

b) *Refacerea vagoanelor colective cu lăsarea unui „nucleu” de mărfuri în vagoanele în care sînt cantităţi mai mari de coletărie, pentru o staţie de destinaţie sau de refacere, eventual pentru staţiile situate pe o secţie de circulaţie din zona de influenţă a magaziei în cauză.*

Baza acestei metode constă în aceea că noua destinaţie, corespunzătoare cu planul de formare a fiecărui vagon sosit la refacere, se determină în funcţie de cantitatea de coletărie pentru această destinaţie aflată în toate vagoanele supuse refacerii într-o repriză. În fig. 1 arătăm un exemplu de refacere a vagoanelor după această metodă.

În vagoanele *1 . . . 5* există *„nucleuri”* pentru staţiile *a . . . e* corespunzătoare.

Operaţia se reduce la a lăsa în vagonul *1* nucleul cu destinaţia *a*, iar mărfurile pentru staţiile de destinaţie *d* şi *e* sînt mutate în vagoanele *4* şi *5*, întrucît în ele există nucleul de mărfuri pentru aceste destinaţii.

În vagonul *2* se lasă nucleul destinaţiei *b*, iar mărfurile destinaţiilor *c* şi *e* sînt mutate în vagoanele *3* şi *5*.

Această metodă presupune totuşi un neajuns, prin faptul că magazinerul şef de echipă care formează vagoanele colective trebuie să verifice cîtimea (vagoanelor) coletelor care formează nucleul şi starea ambalajului şi să verifice dacă toate coletele rămase în vagon corespund cu documentele.

În general, această verificare se face în vagon, însă se ivesc cazuri cînd, datorită numărului mare de colete, verificarea impune scoaterea a o parte din colete din vagon pe rampă şi apoi reaşezarea lor în vagon.

Avantajele acestei metode sînt :

— se elimină manipulaţia şi deplasarea mărfurilor care formează nucleul;

— se elimină deplasarea mărfurilor care se mută în alte vagoane, la compartimentele de depozitare;

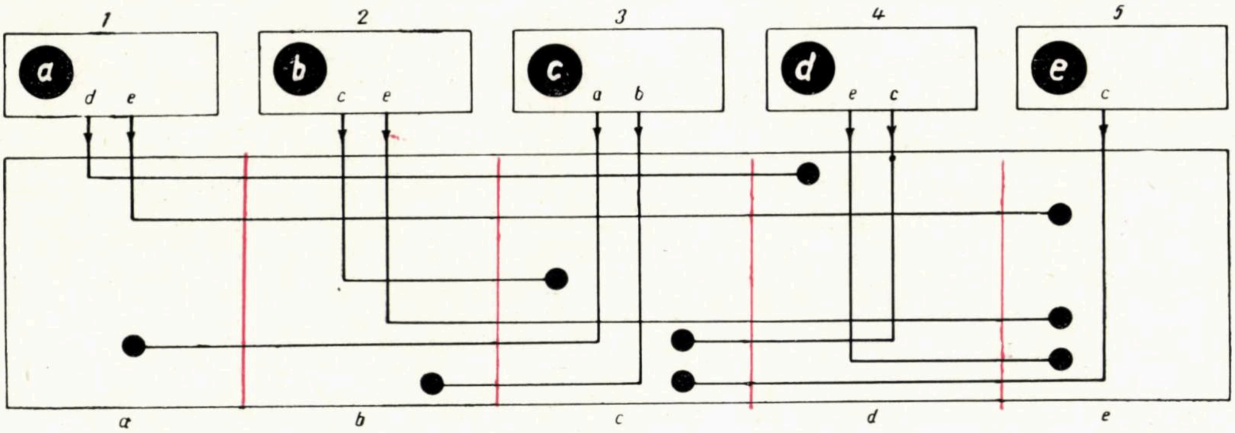


Fig. 1

— se majorează viteza de circulaţie ;

— se elimină avarierea mărfurilor şi eventualele inversări menţionate în cazul aplicării primei metode.

Pe regionala Timişoara acest procedeu se foloseşte cu succes de către magaziile Timişoara-nord şi Arad.

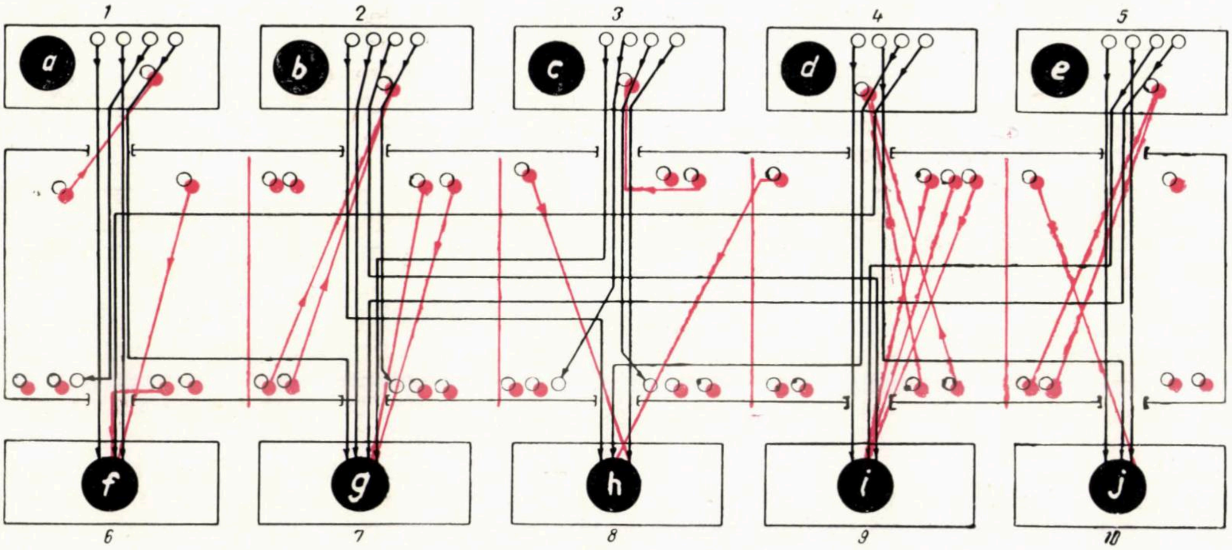


Fig. 2

c) *Refacerea vagoanelor colective cu mutarea mărfurilor direct din vagoanele încărcate în vagoanele goale.*

Această metodă se poate folosi bine la magaziile cu rampe bilaterale sau cu liniile de încărcare-descărcare între magazii şi care au un volum mare de tranzit.

Metoda constă în aceea că pe o parte a magaziei se aduc vagoane încărcate, iar pe cealaltă parte, vagoane goale. Expediţiile de coletărie sînt mutate din vagoanele încărcate în vagoanele goale ale destinaţiilor corespunzătoare şi astfel, paralel cu descărcarea vagoanelor sosite pentru refacere, sînt formate alte vagoane colective pentru noi destinaţii.

În fig. 2 arătăm un exemplu de refacere a vagoanelor după această metodă. Raportul dintre vagoanele goale şi încărcate la fiecare introducere diferă de volumul mărfurilor coletărie în tranzit şi local.

Pentru uşurarea muncii în magaziile de refacere este necesar ca unele reglementări din instrucţiile în vigoare să fie modificate, în sensul ca aceste magazii să nu formeze vagoane colective cu descărcare în trepte decît cu expediţii destinate magaziilor de refacere şi staţiilor din zona lor de influenţă. În etapa actuală trebuie ca numai restul staţiilor de pe reţea să poată forma vagoane colective cu descărcare în trepte pentru două staţii vecine de refacere, inclusiv pentru staţiile din zona lor de influenţă, cunoscînd că au un volum mai redus de mărfuri.

În anexă este demonstrată prin calcul eficienţa economică a propunerii ca staţiile de refacere să formeze vagoane colective cu descărcare în trepte numai pentru o singură staţie de refacere (ca unele care pot cumula într-un timp relativ scurt cantităţi suficiente de coletărie pentru a forma vagoane colective directe şi vagoane colective cu descărcare în trepte).

ALTE MIJLOACE DE IMBUNĂTĂŢIRE A MUNCII LA MAGAZIILE ACTUALE DE REFACERE

Un concurs preţios pentru concentrarea transporturilor de coletărie predate în vederea formării de vagoane colective directe pot şi trebuie să-l dea întreprinderile predătoare, prin înţelegerea scopului major de a cădea de acord să se modifice cererile de programare, în sensul concentrării unui tonaj cît mai substanţial pentru o singură staţie de destinaţie.

Pentru stimularea clientelei în comasarea mărfurilor coletărie sîntem de părere ca pentru cantităţi de la 5 000 kg în sus, predate de un furnizor pentru cel puţin doi beneficiari din localităţile deservite de aceeaşi staţie de destinaţie, taxa tarifară să fie redusă cu un procent care să echivaleze cu cheltuielile suplimentare necesare căii ferate pentru manipulările de refacere.

De asemenea, găsim că este necesar ca personalul de magazie să fie cointeresat în formarea unui număr cît mai mare de vagoane colective directe, prin acordarea unor premieri proporţionale cu numărul de vagoane colective directe formate din cantitatea totală de mărfuri manipulate.

În etapa actuală — cînd majoritatea magaziilor de refacere nu dispun de suprafaţa necesară de depozitare şi nici de utilaje de mecanizare corespunzătoare, neajunsuri care provoacă greutăţi în exploatare — considerăm necesar că, ori de cîte ori staţia de refacere dispune de tonajul minim admis pentru formarea vagoanelor colective directe, să fie obligată să formeze aceste vagoane fără a mai urmări îmbunătăţirea sarcinii statice.

Pentru realizarea acestui scop, sîntem de părere ca vagoanele colective să nu fie luate în calculul sarcinii statice a vagoanelor de marfă.

ORGANIZAREA DE MAGAZII CENTRALE DE REFACERE A VAGOANELOR COLECTIVE

În prezent, pe reţeaua Căilor ferate române există două magazii centrale de refacere şi anume Magazia 16 Februarie şi Suceava, care, nefiind dotate corespunzător, nu fac faţă cerinţelor actuale de exploatare.

Cele două magazii centrale de refacere existente sînt insuficiente pentru concentrarea coletăriei izolate şi, în acelaşi timp, restul de 31 de magazii de refacere de pe reţea sînt prea multe. Ele sînt de asemenea în parte necorespunzătoare traficului actual iar unele nu presupun nici măcar necesitatea de a fi dotate cu mijloace moderne de mecanizare.

Concentrarea expediţiilor de coletărie creează posibilitatea de a forma vagoane colective directe sau cu descărcare în trepte după metodele cele mai avantajoase şi totodată de a le încărca integral la capacitate sau volum.

Realizarea cu succes a acestor avantaje este condiţionată de existenţa unui spaţiu corespunzător şi a mijloacelor mecanizate.

Deoarece coletele nu pot fi expediate direct la destinaţie decît în parte, iar restul transporturilor impune staţionări şi manipulări suplimentare în magaziile de refacere, este necesară crearea de magazii centrale amplasate pe reţea (în funcţie de curenţii de mărfuri coletărie) în care să se concentreze aceste transporturi.

Ar urma ca teritoriul ţării să fie împărţit în 8 sau 9 zone al căror trafic să fie concentrat — la plecare şi sosire — într-o magazie centrală.

Modul de lucru ar fi următorul:

Mărfurile se colectează şi se distribuie la şi de la aceste centre, de la staţiile şi pentru staţiile din zona deservită de aceste magazii, cu vagoane colective cu descărcare în trepte şi cu vagoane colective de secţie, iar pe distanţe mai mici (unde drumurile sînt corespunzătoare) cu autocamioane.

După refacere, îndrumarea vagoanelor colective directe sau cu descărcare în trepte, între magaziile centrale, se face cu trenurile de coletărie, iar în lipsa acestora cu trenurile directe de marfă.

Magaziile centrale trebuie să fie dotate cu:

— mijloace mecanizate din cele mai moderne (benzi transportoare, electrocare şi platforme pentru piaţa de încărcare a vagoanelor, macarale portal pentru manipularea obiectelor grele);

— rampe corespunzătoare pentru a se putea pune la încărcare-descărcare, într-o repriză, un număr cît mai mare de vagoane şi pentru a permite accesul autocamioanelor cu care se colectează mărfurile;

— mijloace pentru efectuarea manevrei de alimentare şi evacuare a vagoanelor.

Aceste magazii, pe lîngă faptul că elimină dezavantajele pe care le creează magaziile de centru existente, ar aduce următoarele avantaje:

— se pot forma mai multe vagoane colective directe prin acumularea expediţiilor de coletărie în cele 8—9 magazii centrale și astfel viteza de circulație a acestor vagoane se majorează;

— se reduce numărul operațiilor de manipulație și, drept consecință, se reduc lipsurile, prisosurile și avariile coletelor;

— se creează posibilitatea manipulării pe muncitor a unei cantități însemnate de mărfuri;

— se reduc cheltuielile de manipulare pe tona marfă.

Acestea sînt magaziile viitorului și tehnica nouă de exploatare comercială impune construirea lor.

ANEXĂ

Formarea vagoanelor colective cu refacere reclamă staționarea mărfurilor concomitent cu a vagoanelor în stațiile de refacere, din momentul sosirii trenului pînă la expedierea cu un alt tren.

În cazul cînd se formează vagoane colective directe pentru anumite stații de destinație, în stația de formare a acestora se provoacă un spor de timp pentru acumularea coletăriei și se reclamă spațiu suplimentar în magazia respectivă, însă se realizează economii, prin reducerea staționării mărfurilor și a vagoanelor colective cu refacere în care au fost încărcate. De asemenea, se realizează o reducere a staționării și a celorlalte colective, prin eliminarea manipulării mărfurilor din vagoanele colective cu refacere și prin eliminarea cheltuielilor legate de manipulările duble.

Să considerăm stațiile *A*, *B* și *C* deschise pentru traficul de coletărie, din care stația *A* formează vagoane colective cu refacere iar stația *B* reface coletărie din vagoanele colective cu refacere pentru stația *C*.

Formarea vagoanelor colective prin sporirea timpului de acumulare se va aplica numai dacă se realizează, neapărat, o economie.

Curentul de coletărie, exprimat în tone, pentru stațiile *B* și *C* este rentabil să fie specializat de stația *A* atunci cînd volumul de tone ore economie din stația unde se elimină refacerea vagoanelor colective (stația *B*) și volumul de tone ore acumulare realizat în stația de formare a vagoanelor colective cu refacere (stația *A*) satisfac inegalitatea:

$$\Omega_1 \geqslant \Omega_2 - \Omega_3,$$

în care:

Ω_1 reprezintă numărul de tone ore economie în stația unde se elimină refacerea coletăriei (stația *B*);

Ω_2 — numărul de tone ore acumulare pentru formarea unui vagon colectiv direct (stația *A*);

Ω_3 — numărul de tone ore acumulare pentru formarea unui vagon colectiv cu refacere (stația *A*).

Volumul de tone ore economie în stația unde se elimină refacerea coletăriei (stația *B*) este dat de următoarea relație:

$$\Omega_1 = N_{\text{tone}}\,(t_1 + t_2 + t_3 + t_4 + t_5),$$

în care:

N_{tone} este numărul de tone din vagoanele colective cu refacere încărcate în stația *A* pentru stația *C*;

t_1 — timpul de staționare a vagonului colectiv cu refacere în stația *B* de la sosire pînă la punerea lui la magazie, inclusiv manevra executată;

t_2 — timpul de descărcare a vagonului colectiv cu refacere la magazie;

t_3 — timpul de acumulare a tonelor coletărie în stația *B* pînă la completarea vagonului colectiv direct sau cu descărcare în trepte pentru stația *C*;

t_4 — timpul de încărcare a vagonului direct pentru stația *C*;

t_5 este timpul de staționare a vagonului colectiv direct sau cu refacere format în stația *B* pentru stația *C* din momentul terminării încărcării pînă la expediere, inclusiv manevra.

În cazul cînd în magazia stației *B* există acumulată coletărie pentru stația *C*, după punerea la magazie, vagonul colectiv cu refacere poate fi completat imediat cu cel puțin cantitatea minimă prevăzută pentru a se forma vagonul colectiv pentru stația *C*, în care caz timpul de acumulare t_3 este nul.

Volumul de tone ore acumulare pentru formarea unui vagon colectiv direct în stația *A* este:

$$\Omega_2 = z\,m_1,$$

unde

m_1 este diferența de tone care trebuie să fie acumulate în stația *A* pînă la formarea unui vagon colectiv direct.

Volumul de tone ore acumulare pentru formarea unui vagon colectiv cu refacere în stația *A* este:

$$\Omega_3 = z\,m_2,$$

unde m_2 este diferența de tone care trebuie să fie acumulate în stația *A* pînă la formarea unui vagon colectiv cu refacere.

Condiția de rentabilitate devine:

$$N_{\text{tone}}\,(t_1 + t_2 + t_3 + t_4 + t_5) \geqslant z\,(m_1 + m_2).$$

În cazul cînd în magazia din stația *A* se găsește deja acumulată cantitatea de coletărie pentru stațiile *B* și *C* în vederea formării unui colectiv cu refacere în stația *B* iar $m_1 = m_2$, inegalitatea devine, luînd $z = 10$:

$$N_{\text{tone}}\,(t_1 + t_2 + t_3 + t_4 + t_5) \geqslant 10\,m$$

sau:

$$\frac{N_{\text{tone}}}{m} \geqslant \frac{10}{t_1 + t_2 + t_3 + t_4 + t_5}.$$

În cazul particular cînd stația *A* ar fi Timișoara-nord, stația *B* — Arad iar stația *C* — Oradea, pentru stația *B* am avea:

$t_1 = 5$ ore

$t_2 = 2{,}5$ ore

$t_3 = 12$ ore

$t_4 = 1{,}5$ ore

$t_5 = 7$ ore

$m = 3$ tone.

Formula de mai sus devine atunci:

$$\frac{N_{\text{tone}}}{3} \geqslant \frac{10}{28}$$

sau

$$N_{\text{tone}} \geqslant 1{,}08 \text{ tone}.$$

Prin urmare, în cazul cînd numărul vagoanelor colective cu refacere formate de stația Timișoara-nord cu refacere în stația Arad este de cel puțin un vagon la 3 zile, sau cînd coletăria din stația Timișoara-nord pentru stația Oradea depășește 1,08 tone/zi, este rentabil ca această cantitate de coletărie să aștepte în stația Timișoara-nord în vederea acumulării și formării de vagoane colective directe pentru stația Arad.

PE TEME DE PROTECȚIE A MUNCII

Lichidele inflamabile și sarcinile electrostatice

Un fenomen care apare adesea în dispozitivele tehnologice este formarea sarcinilor electrostatice. În cazul cînd sînt prezente gaze inflamabile, sarcinile de acest fel pot deveni periculoase.

Este de aceea necesar ca în instalațiile respective să se prevină toate pericolele care se pot ivi din cauza sarcinilor (încărcărilor) electrostatice existente în zonele expuse exploziilor. Multe surse de pericole, în felul celor care rezultă spre exemplu din folosirea materialelor solide, electroizolante, sînt cunoscute din alte ramuri industriale și pot fi adeseori înlăturate prin măsuri adecvate.

Apariția sarcinilor. Sînt însă inevitabile încărcările electrostatice ale lichidelor în mișcare, cu conductivitate electrică joasă, ca spre exemplu a benzinei și țițeiului. Sarcinile și diferențele de potențial astfel produse, cu intensități mai mult sau mai puțin mari ale cîmpurilor lor, sînt inofensive atît timp cît lichidele se află în recipiente de metal legate la pămînt și lipsite de gaze sau dacă sînt în conducte metalice.

Separarea sarcinilor (pozitive de negative) produse pe cale mecanică în interiorul lichidelor este lipsită de pericol dacă prin măsurile luate se asigură că diferențele de potențial se reduc pînă la valori care nu mai prezintă pericol, înainte ca acele lichide să fie introduse în încăperi în care sarcini anterioare sau descărcări electrice ar întîlni un amestec inflamabil de gaze și aer sau o ceață de lichid inflamabilă.

Evitarea amestecurilor inflamabile în stațiile de umplere nu este totdeauna posibilă. Mai ușor se poate îndeplini condiția desființării sarcinii în fața orificiului de ieșire. Timpul necesar pentru anularea sau pentru liniștirea lichidului care curge printr-o conductă sau într-un recipient depinde de intensitatea turbionării în punctul îngust din fața lichidului, deci de conformația structurală, de viteza curentului și de proprietățile electrice ale mediului care se scurge.

Zonele de lichid încărcate electric se descarcă prin lichid (sau prin suprafața acestuia) cu atît mai repede cu cît conductivitatea lor electrică este mai bună și cu cît distanța dintre mediul încărcat electric și părțile legate la pămînt este mai mică. De regulă, ar trebui să fie suficiente, într-o conductă liniară, durate de liniștire de 5...10 s pentru benzină și de 10...30 s pentru motorină și pentru lichid combustibil ușor.

Întrucît însă un lichid în mișcare se încarcă electrostatic chiar într-o conductă relativ curată și cu secțiunea transversală uniformă, conducta folosită ca traseu de liniștire nu poate realiza decît o anulare relativă a încărcării electrice. Mai adecvate sînt recipientele metalice legate la pămînt, în care lichidul nu se mișcă de loc sau numai foarte încet.

Se procedează cel mai rațional reducînd la minim fenomenele de încărcare electrostatică la locul de formare a acestora. Astfel, circulația turbulentă la locuri de îngustare a secțiunilor transversale ale unei conducte provoacă o separare a sarcinilor și prin aceasta încărcări electrostatice puternice ale lichidului care curge. Turbulența crește o dată cu viteza de circulație și depinde foarte mult de conformația structurală a acestor locuri înguste.

De aceea ar trebui ca, la proiectarea stațiilor de încărcare, amplasamentul pompelor, al obturatoarelor de strangulare, al filtrelor și al robinetelor-vane să fie prevăzut cît mai depărtat de orificiul de ieșire iar în cazul trecerii la alte diametre ale conductelor să se tindă către forma cea mai favorabilă dată de tehnica scurgerii.

De o deosebită importanță sînt orificiile de ieșire. Sistemele de umplere la care lichidul iese turbionar din orificiul de ieșire, stropește sau formează ceață, provoacă o separare intensă a sarcinilor electrice în interiorul lichidului și pot deveni periculoase.

Dacă la stropirea sau dispersarea lichidelor inflamabile cu punct de aprindere de peste 55°C apar sarcini electrostatice, trebuie contat pe faptul că și la aceste lichide pot avea loc aprinderi din cauza descărcărilor electrostatice.

De aceea la locurile de încărcare a unui carburant pentru motoare diesel și a unui combustibil lichid ușor, trebuie să se respecte aceleași precauții care sînt valabile și pentru lichidele din clasele de pericol mai mare, deoarece la dispersare sau la pulverizare se poate produce o concentrație critică de vapori care face ca amestecurile de vapori de acest fel și aer să devină explozive.

S-a constatat că, în condițiile arătate, scînteile de compensare provocate de sarcini electrostatice pot foarte ușor provoca o aprindere la încărcarea cisternelor de cale ferată cu carburant pentru motoare diesel.

Dificultățile măsurătorilor. Cu dispozitivele disponibile în prezent se pot măsura intensitățile cîmpurilor electrice care provin din sarcini electrostatice. Nu există însă posibilitatea ca, pe baza intensității cunoscute a unui cîmp și a proprietăților electrice cunoscute ale lichidului, să se stabilească intensitatea critică a cîmpului într-o anumită instalație. Cu toate că, pe baza măsurării intensității cîmpului, se poate calcula aproximativ exact valoarea sarcinii electrice prezente, totuși nu se poate ști cîți din purtătorii de sarcină prezenți participă la o scînteie de descărcare electrică. Măsurări efectuate la combustibili lichizi și la benzine pentru autovehicule permit să se presupună că suprafețe de lichid de ordinul de mărime de cîțiva dm^2 participă activ la o descărcare de scîntei.

O altă dificultate mai constă și în aceea că, în special la gazele ușor inflamabile, sînt puse în libertate energii care pot produce aprinderi încă în descărcările preliminare. Tensiunile în descărcările preliminare sînt cu mult inferioare tensiunilor de străpungere ale aerului sau ale gazelor și mai depind și de polaritate. Determinantă pentru descărcările efluviilor sau pachetelor de efluvii este intensitatea maximă absolută a cîmpului electric pe piesele de construcție în vecinătatea suprafeței lichidului încărcat electrostatic.

Dat fiind că lichidul, în majoritatea cazurilor, este încărcat negativ, pe electrodul opus (pozitiv), în locurile cu intensitatea mărită a cîmpului, se formează o peliculă de incandescență, care, în zona muchiilor ascuțite sau a vîrfurilor, preionizează spațiul de aer sau de gaze din fața catodului.

Prin această ionizare, cîmpul electric din fața catodului devine mai omogen, așa încît în unele împrejurări este foarte greu ca, la dispozitive date, să se prevadă cu siguranță punctele critice și să se determine anticipat, prin calcule, descărcările preliminare.

Greșeli și precauții. La umplerea unui recipient cu lichide încărcate electrostatic, purtătorii de sarcini electrice se adună la suprafața lichidului. Dacă recipientul este legat la pămînt în mod reglementar, potențialul scade de la mijlocul recipientului către peretele acestuia, în funcție de conductivitatea lichidului. O perturbare a nivelului de tensiune de pe suprafața lichidului este de asemenea de așteptat în imediata apropiere a unei țevi de încărcare introduse în partea de sus. Maximul tensiunii dintre suprafața lichidului încărcat electrostatic și potențialul recipientului (cisternei) se află deci la distanța cea mai depărtată geometric de piesele legate la pămînt, pe suprafața lichidului.

Dacă la acest înalt potențial electric se apropie o piesă legată la pămînt, se produc, în anumite împrejurări, descărcări preliminare (coroană, efluvii, pachete de efluvii). Dacă nu se ajunge la tensiunea de producere a efluviilor, atunci cînd se apropie de suprafața lichidului piese legate la pămînt se produce de regulă numai o descărcare rece, fără urmări neplăcute.

Dacă însă intensitatea existentă a cîmpului electric depășește intensitatea de străpungere a amestecului de gaz și aer de la suprafața lichidului, se produce, în funcție de polaritate, o descărcare primară intensă sau o străpungere a gazului. În majoritatea cazurilor s-ar putea ca faza gazoasă la lichidele inflamabile din clasele de pericol mai mare să se afle mai sus de zona de inflamabilitate. Totuși aceasta nu se poate niciodată prevedea în mod sigur.

Din aceste constatări reiese că se face o greșeală dacă, în timpul sau imediat după o operație de umplere, se introduc la suprafața lichidului rigle de măsurat, țevi suplimentare sau recipiente de metal pentru luat probe. Aceleași fenomene se pot produce cînd nivelul lichidului care urcă se apropie, în timpul operației de umplere, de piese legate la pămînt sau de apărătoare de tablă (contra stropirii) din interiorul cisternelor de cale ferată.

Mijloace eficace pentru împiedicarea sarcinilor electrostatice în timpul procesului de umplere sînt: o conductă necomplicată, cu secțiune transversală uniformă, care duce spre locul de umplere, și o viteză de umplere care nu depășește vitezele de curgere indicate în directivele din ramura de specialitate respectivă.

Dacă, la umplere, orificiul de ieșire a lichidului se amplasează la fundul recipientului de primire a lichidului și dacă, cel puțin la începutul umplerii, lichidul ar putea să curgă laminar, se poate conta pe o creștere foarte mică a sarcinilor electrostatice. În orice caz, la o schimbare a uneia din aceste condiții, trebuie să se facă măsurări ale intensității cîmpului electric, care permit, de regulă, o evaluare a pericolelor de așteptat.

Măsurarea intensității cîmpurilor în timpul operațiilor de umplere în care au loc stropiri de lichid este grevată de o mare eroare, deoarece dispozitivele de măsurat disponibile înregistrează numai *excesul total* al sarcinilor electrice ale unei polarități care intră în sfera dispozitivului de măsurat.

Particulele de lichid dispersate în spațiul gazelor sau al aerului de deasupra nivelului lichidului se adaugă ca un nor de încărcare electrostatică spațială, la încărcările suprafeței lichidului. În astfel de cazuri este indicat să se măsoare, în funcție de timp, intensitatea cîmpului în curs de scădere după terminarea operației de umplere și, pe baza formei acestei curbe de descărcare, să se determine intensitatea maximă a cîmpului.

Măsuri de protecție. Cele mai importante măsuri care împiedică exploziile sau deflagrațiile provocate de scînteile de descărcare electrostatică sînt următoarele:

— trebuie evitate impurități nelegate chimic, în mediul umplut (apă, rugină);

— curgerea lichidelor de-a lungul unor suprafețe rugoase are drept efect o creștere a încărcării electrostatice şi de aceea, în astfel de locuri, trebuie redusă viteza lichidului;

— îngustările secţiunii transversale a conductelor în faţa orificiului de ieşire a lichidului au drept urmare o curgere turbulentă şi de aceea trebuie evitate pe cît se poate;

— la gura de ieşire (din ţeavă) şi la intrarea în recipientul de umplere trebuie ca lichidul să nu stropească şi să nu se împrăştie;

— să nu se introducă ulei în recipiente care conţin resturi de benzină sau amestecuri de gaze ale acesteia, care se aprind la o energie relativ slabă a scînteilor;

— trebuie acordată o deosebită atenţie legării ireproşabile la pămînt atît a conductei (furtunului) de încărcare, cît şi a recipientului de umplere;

— prezenţa materialelor bune conducătoare de electricitate în cîmpul electric de deasupra nivelului lichidului trebuie evitată;

— la o suprafaţă de lichid încărcată electrostatic nu trebuie să se apropie piese care nu sînt legate la pămînt (rigle de măsurat);

— orificiile ţevilor sau furtunurilor de umplere trebuie să fie conduse pînă la partea cea mai de jos a recipientului;

— la începerea operaţiei de umplere se recomandă reducerea vitezei de umplere;

— acoperirea suprafeţei lichidului cu un gaz de protecţie duce în numeroase cazuri la o micşorare a pericolului;

— măsura cea mai eficace contra apariţiei sarcinilor electrostatice constă în introducerea în lichid a unor substanţe cu acţiune antistatică, care au drept efect o mărire a conductivităţii lor electrice.

(După „*Technische Ueberwachung*", nr. 7, iul. 1966)

Precauţii la lucrul în spaţii închise

In unele sectoare de activitate ale căilor ferate e adesea nevoie să se efectueze lucrări în locuri închise, ca rezervoare şi cisterne, puţuri, colectoare şi alte instalaţii.

În condiţiile existenţei substanţelor chimice toxice sau care prezintă pericol de incendii şi de explozie, lucrul în aceste spaţii este periculos. Pentru aceasta, trebuie să se acorde o atenţie deosebită organizării în condiţii optime a acestor lucrări.

Pregătirea lucrului. Înainte de a începe lucrul în aparatura sau în spaţiul închis, acestea trebuie să fie pregătite în acest scop.

Principalele cerinţe de care trebuie să se ţină seama la pregătirea aparatelor şi a recipientelor închise în care se efectuează lucrări se rezumă la următoarele.

Demontarea sau deschiderea agregatului (sau a unui aparat separat), oprit pentru revizia interioară, curăţire, reparaţie ş.a. se poate face numai după curăţirea de produsele de fabricaţie şi după deconectarea de toate conductele care leagă agregatul sau aparatul cu alte aparate sau agregate din care, la deschiderea întîmplătoare a ventilului sau a robinetului, ar putea intra substanţe chimice.

Dacă în recipiente se află agitatoare, acestea trebuie să fie decuplate de la electromotor, iar acesta din urmă să fie deconectat. Lîngă întrerupător şi agitator trebuie să se pună, în locuri vizibile, plăcuţe cu inscripţii ca „Nu conectaţi, pericol, lucrează oameni!".

În raport cu produsele care s-au aflat în aparat (agregat), înaintea deschiderii, acesta trebuie să fie curăţat minuţios de rămăşiţele de substanţe rămase în el, spălat cu abur şi apoi cu apă (dacă acest lucru este posibil, în condiţiile tehnice ale exploatării aparatului) suflat cu azot şi apoi cu aer.

Toate lucrările de pregătire a recipientului pentru revizia interioară trebuie să fie efectuate de personalul de exploatare al secţiei care are experienţă în lucrul cu substanţe periculoase şi sub conducerea personalului tehnico-ingineresc. In caz de nevoie, în aceste lucrări poate fi antrenat şi personalul serviciului de salvare a gazaţilor, din întreprindere.

Deschiderea recipientelor în care s-au aflat substanţe toxice se face purtînd îmbrăcămintea specială corespunzătoare şi masca de protecţie împotriva gazelor, destinate pentru lucrări cu substanţele şi în condiţiile respective.

Înainte de a da drumul oamenilor în aparat sau în recipient, şeful secţiei înmînează responsabilului cu executarea lucrărilor o autorizaţie scrisă, care în acelaşi timp constituie şi permisul de lucru.

În aceste instrucţiuni se menţionează: pregătirea aparatului pentru reparaţie (în ce a constat pregătirea recipientului); compunerea brigăzii, date asupra stării sănătăţii membrilor brigăzii (prin chestionare); termenul la care expiră permisul; numele şi funcţiunea persoanei care răspunde de efectuarea lucrărilor.

Executarea lucrărilor. Înainte de intrarea în recipient, persoana răspunzătoare de efectuarea lucrărilor trebuie să facă un instructaj repetat al tuturor membrilor brigăzii asupra metodelor nepericuloase de lucru la locul respectiv, să verifice calitatea echipamentului special şi adecvarea acestuia la condiţiile de lucru existente, starea bună a mijloacelor de protecţie individuală, a echipamentului de salvare şi a restului inventarului enumerat în autorizaţia-permis.

În prealabil, înaintea intrării oamenilor în recipient, trebuie să se efectueze analiza aerului conţinut şi să se stabilească cu siguranţă că conţinutul substanţelor toxice şi al celor care prezintă pericol de explozie nu depăşeşte normele admise. Trebuie de asemenea să se determine temperatura aerului din aparat (care nu trebuie să depăşească 30°C), precum şi conţinutul de oxigen al atmosferei din recipient.

Intrarea muncitorului în recipient trebuie să se facă în prezenţa personalului tehnico-ingineresc care răspunde de organizarea lucrului şi a unui observator (dublură).

Muncitorii cărora li se dă drumul în recipient trebuie să fie îmbrăcaţi în echipament special corespunzător cu condiţiile de lucru respective, bine potrivit după talie şi comod şi să fie dotaţi cu mijloace individuale de protecţie antichimică (măşti).

Muncitorul îmbracă masca cu furtun imediat înaintea intrării în recipient. Aceasta trebuie să aibă cagula bine potrivită la persoană şi alimentarea cu aer proaspăt să fie reglată cu atenţie.

Responsabilul cu conducerea şi supravegherea lucrului muncitorului verifică ermeticitatea asamblării, ajustarea corectă a măştii şi stare bună a suflantei. Racordul terminal al furtunului măştii se scoate în zona cu aer curat şi se fixează. Furtunul se ţine întins, pentru a exclude posibilitatea îndoirilor, răsucirilor şi a strangulării prin comprimare la circulaţia mijloacelor de transport sau la trecerea oamenilor.

Deasupra echipamentului special se îmbracă o centură cu inel. Centura se leagă la spate cu o chingă în formă de cruce. La locul de încrucişare a chingilor se află de asemenea un inel, prin care se trece o frînghie prinsă la inelul centurii, care permite ca, la eventuala tragere afară a omului din recipient cu ajutorul frînghiei de salvare, corpul acestuia să păstreze poziţia normală.

Efectuarea lucrărilor în interiorul unui recipient în care s-au aflat substanţe inflamabile şi prezentînd pericol de explozie se permite a se face numai cu scule care nu produc scîntei. În acelaşi timp se verifică cu grijă ca în recipient să nu ajungă nici un fel de obiect metalic care ar putea provoca scîntei.

La lucrările de curăţire a cisternelor feroviare, precum şi la lucrările de reparare din interiorul aparatelor, în U.R.S.S. se foloseşte un costum special ventilat, elaborat de secţia pentru protecţia muncii şi tehnica securităţii a Institutului unional de cercetări ştiinţifice pentru transportul feroviar.

Exemple de încălcare a regulilor de protecţie. Într-o serie de cazuri nu s-a efectuat pregătirea prealabilă a recepientelor şi a aparatelor pentru a se putea executa lucrări în acestea iar uneori nu s-a făcut spălarea cu abur sau cu apă a aparatelor, suflarea cu gaz inert, cu aer şi apoi analiza aerului din recipient.

În unele întreprinderi au fost admişi să lucreze în recipiente închise muncitori fără instructaj prealabil, fără mijloace individuale de protecţie corespunzătoare (mască contra gazelor cu furtun, respirator de oxigen, centură de echipament de protecţie etc.) iar în timpul lucrului nu a existat un supraveghetor, aşa cum este prevăzut de regulile de tehnică a securităţii.

Lucrările înăuntrul aparatelor şi recipientelor au fost efectuate fără participarea reprezentantului serviciului de salvare a gazaţilor, din întreprindere. Din această cauză s-a permis adesea încălcări grosolane ale regulilor de tehnică a securităţii iar salvarea oamenilor în cazuri de accidente a avut un caracter neorganizat, ceea ce a făcut ca gravitatea accidentelor să crească.

Astfel, la una din fabrici, o cisternă feroviară a fost descărcată de metanol. Conform „Regulilor pentru transportul, depozitarea şi folosirea metanolului", cisterna trebuia să fie spălată bine cu abur sau de două ori cu apă (prin umplerea ei completă). Nefăcînd acestea şi limitîndu-se la suflarea cisternei cu azot, conducătorul echipei, purtînd o mască filtrantă (nu cu furtun, cum prevăd instrucţiunile şi regulile de tehnică a securităţii) şi fără supraveghetor, a intrat în cisternă pentru revizia acesteia şi şi-a pierdut cunoştinţa. Salvarea lui a fost organizată cu întîrziere şi cu încălcarea regulilor.

La o fabrică, la efectuarea lucrărilor de reparare în interiorul coloanei de obţinere a apei amoniacale, ca rezultat al încălcării grosolane a cerinţelor securităţii de către conducătorul secţiei, a avut loc un accident colectiv.

Coloana fusese oprită pentru reparaţie capitală. După suflarea cu azot, dar fără suflarea ulterioară cu aer şi fără a face analiza mediului, conducătorul schimbului a permis unei brigăzi de lăcătuşi să efectueze în interiorul acestei lucrări de reparaţie. Din propria sa iniţiativă, brigadierul lăcătuşilor a intrat în coloană fără mască de protecţie cu furtun, pentru a preleva o probă, însă, din cauza insuficienţei oxigenului, şi-a pierdut cunoştinţa. Conducătorul şi mecanicul secţiei, care au venit în fugă, în loc să cheme imediat personalul de salvare a gazaţilor, au intrat ei înşişi să dea ajutor brigadierului, fără a avea mijloace individuale de protecţie. Ca rezultat, şi ei au fost supuşi otrăvirii.

La un obiectiv nou construit, maistrul secţiei de montaj a dat dispoziţie unor sudori să sudeze o placă de fixare în interiorul unui aparat, fără să facă analiza prealabilă a mediului din el. Sudorul n-a fost asigurat cu mijloacele individuale de protecţie necesare şi n-a existat nici supraveghetorul, Cînd se afla în aparat, sudorul şi-a pierdut cunoştinţa, fără a i se acorda ajutorul la timpul necesar. Scoaterea din aparat a unui maistru care a încercat să acorde ajutor sudorului a fost organizată de asemenea cu încălcarea grosolană a regulilor de tehnică a securităţii, încît şi el a căzut victimă acestui accident.

Ancheta a stabilit că, din dispoziţia conducătorului secţiei a fost îndepărtată de la linia de azot flanşa oarbă, pentru încercarea aparatului montat, însă după aceea acest aparat nu a fost suflat cu aer. Nu s-a consemnat zilnic în jurnalele ţinute, sau în alte documente, că aparatul a fost suflat cu azot. Prin analiză s-a stabilit că conţinutul de oxigen din aparat era doar de 2%.

Învăţăminte. Exemplele citate confirmă consecinţele nesocotirii cerinţelor impuse de tehnica securităţii la efectuarea lucrărilor în interiorul aparatelor şi al recipientelor.

Astfel de accidente pot fi evitate dacă aceste cerinţe, formulate în instrucţiunile amintite, se respectă cu stricteţe. Este necesar ca personalul secţiilor să cunoască bine, cum şi în ce împrejurări trebuie să se efectueze astfel de lucrări. În fiecare secţie trebuie să se afle complete de mijloace de protecţie corespunzătoare şi să se controleze periodic capacitatea lor de a putea fi folosite.

Personalul secţiilor trebuie să ştie cum se folosesc mijloacele individuale de protecţie, printre care respiratoarele de oxigen, măştile contra gazelor cu furtun şi altele. În acest scop este necesar să se facă, cu personalul secţiilor, lecţii asupra mînuirii corecte şi a folosirii mijloacelor de protecţie.

(„Bezopasnost truda v promîşlennost", nr. 6, iunie 1966)

Vătămarea şi apărarea pielii

În cursul activităţii omului, pielea sa este expusă la acţiunea diferiţilor agenţi externi, în special de natură fizică şi chimică. Factorii vătămători cei mai importanţi sînt solvenţii, soluţiile alcaline, acizii, lacurile şi diluanţii pentru lacuri, diferite chimicale, uleiurile şi grăsimile, mijloacele de răcire, praful, murdăria, apa, frigul şi căldura.

Dintre măsurile de protecţie care trebuie luate pentru a preveni vătămările fac parte:

— înlocuirea materialului de lucru vătămător cu unul mai puţin vătămător sau chiar inofensiv;

— modificarea metodei de lucru;

— îmbunătăţirea instalaţiilor tehnice;

— procurarea unei îmbrăcăminţi de protecţie adecvate;

— aplicarea unei protejări eficace a pielii;

— înlăturarea metodelor vătămătoare de curăţire a pielii.

Se ştie astăzi că persoanele foarte sensibile nu pot fi protejate cu succes de materialele de lucru vătămătoare sau pot fi protejate numai în cazuri excepţionale, prin aplicarea unei pelicule de unguent. Acest grup de persoane nu poate fi ajutat decît printr-o schimbare a locului de muncă.

Cel cu pielea sănătoasă va refuza în primul rînd ideea unei protecţii a pielii sau metodele speciale pentru aceasta. Apariţia de aspriri şi crăpări ale pielii este considerată — greşit — ca un rău necesar în muncă. O dată cu aceasta încep însă simptomele eczemei degenerative, dermatoza de uzură, ale căror urmări sînt înroşirea pielei, umflăturile, formarea de solzi etc. Vindecarea acestor fenomene se poate face numai prin tratament medical.

Trebuie deci ca, prin utilizarea zilnică a unor mijloace de protecţie adecvate, pielea să fie solicitată cît mai puţin posibil, astfel încît să nu fie epuizate prematur funcţiunile de protecţie ale acesteia.

Despre ce este vorba?

Să se facă protejarea pielii şi curăţirea ei cu îngrijire, atît timp cît pielea este sănătoasă.

Se vor utiliza în mod regulat preparate pentru protecţia pielii, deoarece numai astfel aceste preparate împiedică îmbolnăvirile şi îmbunătăţesc funcţiunile naturale de apărare ale pielii.

Cea mai simplă protecţie pentru piele o reprezintă mănuşile. La lucrări brute, fără umezeală, s-au dovedit a fi corespunzătoare, de multe ori, mănuşile de piele, de material plastic sau de stofă.

La lucrul în umezeală se vor prefera mănuşile de cauciuc. Acestea din urmă au însă unele dezavantaje cunoscute şi anume:

— este împiedicată evaporarea transpiraţiei;

— pielea se înmoaie sub influenţa umezelii, oferind condiţii favorabile pentru dezvoltarea germenilor;

— se limitează simţul pipăitului;

— lichidele vătămătoare pot intra în mănuşă prin manşetă, dacă aceasta nu este suficient etanşată;

— din cauza rezistenţei mici la rupere a cauciucului se produc deteriorări prin care materialele vătămătoare acţionează asupra pielii modificată prin umflare.

Pentru a se înţelege mai bine acţiunea mijloacelor de protecţie a pielei este necesar să se studieze unele funcţiuni ale pielii omului. Secreţia produsă de glandele sebacee iese la suprafaţă prin aceiaşi pori ca şi părul şi lipeşte într-o măsură oarecare celulele dislocate ale epidermei. Prin aceasta pielea devine flexibilă şi împiedică intrarea apei în straturile mai adînci.

Producerea continuă de grăsime este, în mod obişnuit, suficientă ca să ţină departe influențele vătămătoare ale mediului ambiant de straturile mai adînci. Dacă însă pielea, datorită activității profesionale, vine în contact îndelungat cu substanțe vătămătoare (de exemplu solvenți, ulei mineral și grăsimi, leșii, materiale de felul gudronului etc.), atunci ea își pierde capacitatea de rezistență, deoarece grăsimea pielii este saponificată, respectiv dizolvată de aceste substanțe.

În foarte scurt timp, substanțele vătămătoare pătrund în celulele epidermei, care acum nu mai sînt lipite, și detașează epiderma de suportul ei, ceea ce produce aspectul de piele solzoasă și aspră. Acest fenomen deschide drumul materialelor vătămătoare, care ajung la celulele încă vii, aflate mai adînc, putînd provoca acolo apariția unor modificări dăunătoare.

În acest caz trebuie aplicate mijloace de protejare a pielii. Cu ajutorul unguentelor speciale, care trebuie să fie insolubile în materialul de lucru respectiv, funcțiunile naturale de protecție nu sînt turburate. Aceste unguente au o mare capacitate de pătrundere în piele datorită proprietăților lor de afinitate, așa încît se produce un strat de rezistență chiar în straturile celulare mai adînci.

Sînt trei posibilități pentru înlăturarea leziunilor pielii cu ocazia muncii profesionale.

1. **Protecția specială a pielii.** Mijloacele de protecție specială a pielii au scopul ca, atunci cînd sînt introduse prin frecare în pielea curățită înainte de lucru, să asigure o protecție cît mai mare față de substanțele dăunătoare. Față de numărul mare al materialelor de lucru cunoscute în industrie ca fiind dăunătoare pentru piele, desigur că nu ne putem aștepta ca un singur tip de unguent să ofere o protecție general eficace.

2. **Protecția generală a pielii.** În cazul cînd metoda de lucru, respectiv condițiile de lucru existente, nu permit utilizarea mijloacelor de protecție speciale, trebuie încercat în tot cazul ca leziunile ivite la piele în cursul unei zile de lucru (de exemplu o degresare puternică datorită solvenților) să fie remediată prin utilizarea unor mijloace de protecție adecvate, avînd în plus caracterul unui mijloc de îngrijire a pielii. Ne stă la dispoziție un număr de asemenea mijloace, care se deosebesc prin conținutul lor în grăsimi și prin selecția materiilor lor prime.

3. **Curățirea pielii.** Toate măsurile pentru protecția pielei sînt însă ineficace dacă în același timp sînt utilizate mijloace de curățire prea dure sau metode de curățire nepotrivite. Dintre acestea fac parte spălarea mîinii cu mijloace de curățire industrială sau cu mijloace de răcire.

Mai trebuie arătat că salariaților care sînt expuși la murdărire mai puternică sau la acțiunea substanțelor corosive sau toxice, la acțiunea cantităților mari de praf sau la căldură mare, trebuie să li se pună la dispoziție apă caldă, mijloace de spălare care menajează pielea, însă dizolvă bine murdăria, precum și prosoape.

Rezumînd, se pot deci spune următoarele : la utilizarea mijloacelor pentru protecția pielii (creme și unguente) trebuie avut grijă ca mijlocul de protecție să fie aplicat numai pe mîna spălată și curată. Aplicarea mijlocului de protecție se face cel puțin de două ori pe zi, adică dimineața înainte de începerea lucrului și la sfîrșitul pauzei pentru masă. Spălarea trebuie să se facă cu un săpun ușor sau mai bine cu ajutorul unor produse de curățire neutre sau slab acide și cu apă caldă. Trebuie să se evite perierea puternică.

La alegerea unguentelor de protecție trebuie să se aibă în vedere ca la lucrul cu uleiuri și cu grăsimi să se folosească totdeauna un unguent fără grăsime, în timp ce la lucrul cu mijloace de răcire (emulsii de ulei și altele asemănătoare), cu soluții alcaline, apă etc. să se utilizeze unguente cu conținut de grăsime (insolubile în apă). Dacă, cu toate măsurile de precauție, se produce o leziune a pielii, trebuie consultat cît se poate de repede medicul și preferabil medicul specialist în boli de piele.

★

În încheiere se va menționa încă o boală de piele care, în general, este subapreciată și căreia nu i se dă suficientă considerare : micoza *) picioarelor, boală foarte neplăcută, care se ivește în mod frecvent și care poate fi evitată sau ale cărei efecte pot fi cel puțin micșorate prin măsuri relativ simple.

Din păcate, obiectele de inventar aflate în încăperile pentru spălare și dușuri, făcute din lemn (de exemplu grătarele de lemn și băncile de lemn) sînt aproape mediile ideale pentru micoza picioarelor. În consecință, prima măsură igienică este ca aceste obiecte de instalație să fie înlocuite cu altele executate din material fără pori și, pe cît se poate, impermeabile la apă, de exemplu din material plastic. A doua măsură, nu mai puțin importantă, este instalarea de chiuvete pentru spălat picioarele și instalații pentru pulverizarea agenților de dezinfectare a picioarelor.

Astăzi se găsesc o serie de instalații și mijloace de dezinfecție foarte eficace, care sînt puțin costisitoare, ușor de manipulat și de întreținut și care s-au dovedit a fi foarte potrivite. Se mai recomandă ca încăperile pentru spălat și dușuri să fie dezinfectate cel puțin o dată pe săptămînă, în afară de curățirea zilnică.

Acest lucru se poate face, în general, cu aceleași substanțe cu care se face dezinfectarea instalațiilor pentru spălarea picioarelor. Aplicînd aceste măsuri în mod consecvent, epidemiile de micoză a picioarelor, care astăzi se ivesc mereu, pot fi înlăturate în mod durabil.

(După *„Sicher ist Sicher”*, nr. 4/1966).

---

* Din grecește, *mykes* = *ciupercă*.

Supliment de plan tematic *)

Teme de articole din ramura exploatării comerciale

1. Specializarea fronturilor de încărcare-descărcare și mecanizarea operațiilor de încărcare-descărcare în stațiile din complexul București (București-Obor, Progresul, Basarab și Cotroceni).

2. Transportul mărfurilor pe calea ferată în conteinere (semiremorci).

3. Stabilirea metodologiei de analiză a secțiilor de circulație pentru determinarea efectului economic al concentrării încărcării-descărcării într-un număr redus de stații.

4. Stabilirea parametrilor tehnico-economici pentru introducerea mecanizării sau automatizării în manipularea mărfurilor.

5. Determinarea distanțelor raționale pentru fiecare mijloc de transport în traficul combinat cale ferată-auto.

6. Determinarea condițiilor de dezvoltare a traficului pe palete la C.F.R.

7. Determinarea condițiilor de dezvoltare a traficului local și internațional de conteinere la Căile ferate române.

8. Determinarea schemelor optime de manipulare a mărfurilor în traficul de coletărie. Idem în traficul de vagoane.

9. Stabilirea mijloacelor care se pot utiliza în traficul fără transbordare a mărfii în funcție de avantajele și inconvenientele fiecăruia.

10. Studierea și stabilirea unui mijloc modern de urmărire circulară a vagoanelor.

11. Studierea organizării raționale a manipulării și transportului cerealelor.

12. Organizarea rațională a manipulării și transportului de îngrășăminte chimice.

13. Organizarea rațională a manipulării și transportului de materiale de construcție.

14. Organizarea rațională a manipulării și transportului de material lemnos.

15. Organizarea rațională a manipulării și transportului de minereuri.

16. Organizarea rațională a manipulării și transportului de cărbuni și cocs.

17. Organizarea rațională a manipulării și transportului de sfeclă de zahăr.

18. Organizarea rațională a manipulării și transportului de vietăți.

19. Organizarea rațională a manipulării și transportului de produse perisabile.

20. Organizarea rațională a manipulării și transportului de ambalaje.

21. Organizarea rațională a manipulării și transportului de produse periculoase.

22. Posibilitățile de folosire a conteinerelor de mare capacitate.

23. Utilizarea semiremorcilor în transportul din poartă în poartă al expedițiilor de vagoane și coletărie.

24. Stabilirea condițiilor de asigurare a încărcăturilor la viteze sporite de circulație, în raport cu structura parcului de vagoane, a mărfurilor și caracteristicile căii.

25. Specializarea fronturilor de încărcare-descărcare din marile centre economice.

26. Posibilitățile de sporire a vitezei de circulație a mărfurilor.

27. Condițiile de realizare a încărcăturii statice a vagoanelor în raport cu specificul parcului de vagoane și sarcina maximă admisă pe osie și cu structura mărfurilor prezentate la transport.

28. Reducerea cursei goale și a imobilizării vagoanelor în stațiile de spălare, prin curățirea lor la locurile de descărcare.

29. Alegerea instalațiilor de alimentare cu gheață a vagoanelor refrigerente corespunzătoare traficului și parcului de vagoane ale Căilor ferate române.

30. Stabilirea unor noi modalități de ambalare a acizilor și a altor produse lichide periculoase, care în prezent se transportă în baloane de sticlă, în scopul folosirii capacității de încărcare a vagoanelor prin suprapunerea coletelor cu astfel de produse.

31. Forma și conținutul documentelor de transport locale și internaționale, în scopul adaptării lor la aparatul de prelucrare mecanografică și electronică.

32. Stabilirea necesarului de formulare și imprimate în activitatea de exploatare a traficului de mărfuri care să permită :
— reducerea volumului de lucru în unitățile de bază ;
— evidența necesară urmăririi activității ;
— organizarea traficului de coletărie pentru îmbunătățirea vitezei de circulație a mărfurilor și utilizarea rațională a mijloacelor de transport auto și de cale ferată.

33. Studiu tehnico-economic pentru mecanizarea transporturilor de minereuri cu transbordare de la liniile înguste la cele normale (în stațiile Alba Iulia și Turda).

34. Mecanizarea complexă a transbordării mărfurilor din vagoane de cale largă, în vagoane de cale normală.

35. Informarea vizuală a călătorilor în stații prin instalații electrice și electronice moderne.

36. Mașini automate pentru tipărirea și emiterea biletelor de călătorie, care să poată elibera și restul atunci cînd eliberează biletele.

37. Mașini de tipărit bilete la ghișeu, de diferite tipuri (capacități).

38. Un nou sistem de organizare a rezervării locurilor, cu folosirea de instalații moderne, eliminînd deficiențele actuale.

39. Automat pentru vizarea la plecare, întrerupere și înapoiere a biletelor de călătorie în formă de foi și de carton (numai la întrerupere).

40. Uniformizarea inscripțiilor din stații.

41. Mecanizarea operațiilor de efectuare a curățeniei spațiilor din stații afectate pentru călători (săli de așteptare, peroane etc.).

42. Scheme de mecanizare complexă și de automatizare a operațiilor de manipulare a mărfurilor la magaziile de coletărie.

43. Mecanizarea complexă a operațiilor de încărcare-descărcare a mărfurilor vagonabile în stațiile intermediare.

---

*) Planul tematic (1967—1970) pentru articole din toate domeniile de activitate ale căilor ferate a fost publicat în numărul 1 (ianuarie) 1967 al revistei.

TEHNICA FEROVIARĂ PESTE HOTARE

Manipularea raţională a mărfurilor la C. F. F.

Ca urmare a creşterii considerabile a productivităţii muncii în economia modernă şi a dezvoltării schimburilor pe plan european, căile ferate s-au aflat în ultimii ani în faţa unor noi şi importante sarcini, trebuind să răspundă atît cantitativ, cît şi calitativ exigenţelor în continuă creştere.

Pentru a-şi putea păstra reputaţia de principal pilon al curenţilor de trafic continentali, căile ferate au trebuit să se orienteze, în ceea ce priveşte traficul de mărfuri, în direcţii cu totul noi.

Programul pe termen lung al Căilor ferate federale elveţiene de raţionalizare a transporturilor conţine în principal următoarele obiective:

— centralizarea dirijării şi supravegherii circulaţiei;
— concentrarea şi accelerarea activităţii de manevră;
— automatizarea expedierii trenurilor;
— construirea de vagoane specializate şi de instalaţii auxiliare moderne de manipulare a mărfurilor la operaţiile de încărcare-descărcare;
— încurajarea traficului combinat cale ferată-şosea;
— sprijinirea construcţiei de linii de garaj.

Concurenţa cu celelalte mijloace de transport, ca şi grija de a menţine un echilibru financiar, obligă permanent Căile ferate federale elveţiene să găsească noi mijloace pentru satisfacerea exigenţelor clientelei.

În transportul de mărfuri, următoarele elemente servesc, în general, drept criterii ale calităţii:

— reducerea duratei transportului;

— folosirea de utilaje perfecţionate pentru manipularea mărfurilor şi executarea atentă a acestei operaţii;

— legăturile directe dintre client şi reţeaua feroviară, prin intermediul liniilor de garaj.

1. PALETIZAREA — TRĂSĂTURĂ DE UNIRE ÎNTRE MANIPULAREA INDUSTRIALĂ ŞI TRANSPORTUL PE DISTANŢE LUNGI

Scopul paletizării este suprimarea manipulărilor manuale, ţinînd seama de faptul că orice colete izolate grupate pe palete sînt în acelaşi timp şi unităţi de manipulare şi unităţi de transport, expediate fără modificări de la domiciliul expeditorului la cel al destinatarului.

Căile ferate elveţiene — întreprindere către care converg transporturile interne şi externe ale Elveţiei— au creat încă din 1952 condiţii pentru raţionalizarea manipulării mărfurilor, acordînd gratuităţi la transportul paletelor standardizate şi organizînd un sistem de schimb de palete, cadre mobile şi panouri de protecţie.

Paleta introdusă la C.F.F. cu 14 ani în urmă domină astăzi în cadrul tuturor operaţiilor de transbordare şi manipulare a mărfurilor în halele de fabricaţie, antrepozite, întreprinderile industriale, comerţ şi căile ferate. Astfel, încărcătura paletizată a devenit o unitate de manipulare, de transport, de înmagazinare şi chiar de vînzare.

Printre toate eforturile de raţionalizare a transporturilor, standardizarea joacă un rol capital. Iată de ce C.F.F. au introdus de la început un tip de paletă standard, recunoscută de U.I.C. şi apoi de organizaţia internaţională de standardizare I.S.O.

Încercările pe scară largă care au avut loc în halele de mărfuri ale căilor ferate, ca şi în cele de fabricaţie, înmagazinare şi expediţie ale întreprinderilor industriale şi comerciale au permis să se tragă concluzia că paleta cu dimensiunile 80 x 120 cm prezintă cele mai mari avantaje. Cea mai bună dovadă că alegerea acestui tip de paletă a fost o alegere fericită o constituie faptul că paletizarea standardizată a pătruns în toate ramurile industriei.

Astăzi, în Elveţia, circa 90% din numărul total de palete sînt palete de tip standard. Primele cinci acorduri pentru schimbul de palete standard între expeditori şi căile ferate au fost încheiate în 1952. În 1954, existau mai mult de 300 de acorduri, în timp ce în 1958, 1 000 de expeditori făceau schimb de palete cu căile ferate. Evoluţia în acest domeniu nu s-a oprit însă aici, deoarece, în 1963, mai mult de 3 000 şi în 1965, mai mult de 4 500 de întreprinderi au aderat la acest acord. Totul lasă să se întrevadă că numărul acordurilor va creşte în continuare.

Graţie acestui sistem, schimburile de palete se desfăşoară foarte simplu. În momentul în care expeditorul predă pentru transport un număr oarecare de palete, cadre mobile sau panouri de protecţie, el primeşte în schimb un număr egal de astfel de utilaje standardizate goale.

Avînd în vedere că expeditorul nu mai trebuie să aştepte ca destinatarul mărfurilor să descarce şi să înapoieze paletele, el poate avea numai un număr limitat de palete pentru manipulările interne, în antrepozite şi la expediţie. Destinatarul mărfii poate păstra utilajul care îi soseşte încărcat atît timp cît doreşte, cu condiţia de a preda staţiei destinatare un număr egal de utilaje standardizate goale sau de a expedia un număr egal de utilaje standardizate încărcate. Acest sistem de schimb permite în acelaşi timp suprimarea sau limitarea cursei goale a vagoanelor de marfă, atît de neraţională în general.

În ultimii ani, mii de tractoare şi cărucioare elevatoare cu furcă au început să lucreze în întreprinderile elveţiene, pentru manipularea paletelor standardizate. Căile ferate elveţiene dispun ele singure de mai mult de 400 de tractoare elevatoare cu furcă şi de peste 2 500 de cărucioare elevatoare cu furcă.

În ceea ce priveşte paletizarea standardizată pe plan internaţional, ea a făcut primul pas cu şase ani în urmă, atunci cînd Căile ferate federale germane şi C.F.F. au încheiat primul acord bilateral de schimb de palete.

Deşi I.S.O. are trei mărimi de palete standardizate, iar U.I.C. recunoaşte două din acestea în traficul internațional, singura paletă care s-a impus pe plan european a fost aceea cu dimensiunile 80 x 120 cm, utilizată în Elveția și în țările nordice.

Acordul bilateral încheiat între Elveția și Germania federală a fost urmat curînd de un acord multilateral la care participă astăzi 14 administrații feroviare din: Austria, Belgia, Cehoslovacia, Danemarca, Elveția, Franța, Italia, Luxemburg, Norvegia, Olanda, Republica Democrată Germană, Republica Federală a Germaniei, Suedia și Ungaria.

Paleta aleasă în cadrul acestui acord european este paleta standardizată, de construcție elvețiană, la care s-au adus unele mici modificări. La elaborarea prescripțiilor relative la schimbul de palete pe plan internațional, s-a ținut seama, de asemenea, de experiența îndelungată a Elveției în acest domeniu.

2. TRAFICUL COMBINAT CALE FERATĂ-ȘOSEA

Pretutindeni unde vagoanele nu pot ajunge la întreprinderea beneficiară prin intermediul unei linii de garaj, transportul feroviar prezintă marele dezavantaj al necesității transbordărilor.

Încă înainte de ultimul război mondial, au fost create diverse utilaje auxiliare, cu scopul de a ușura sau de a suprima transbordarea. Ele sînt folosite în traficul combinat cale ferată-șosea, realizînd transporturi din poartă în poartă. Acest utilaj se compune din:

— remorci port-vagon;

— containere;

— remorci sau semiremorci rutiere transportate pe căile ferate.

2.1. **Remorcile port-vagon.** Acestea sînt cele mai vechi auxiliare ale transportului folosite în traficul combinat cale ferată-șosea. În diverse țări, ele sînt în serviciu de mai mult de 30 de ani.

Grație remorcilor rutiere, vagoanele încărcate sînt transportate din gară pînă la domiciliul clientului, ceea ce face posibilă suprimarea completă a transbordării mărfurilor. Sînt însă necesare tractoare rutiere puternice.

Din cauza dimensiunilor considerabile și a greutății totale ridicate care trebuie remorcată, transportul cu ajutorul remorcilor port-vagon trebuie să fie autorizat în mod special de divizia federală a poliției elvețiene. Această autorizație nu se acordă decît în cazurile în care transbordarea nu este posibilă, fie din cauza riscurilor de avariere a mărfurilor, fie din cauza cheltuielilor exagerate impuse de această operație.

Dacă volumul de trafic este ridicat, remorcile port-vagon pot fi folosite pentru înlocuirea transportului feroviar pe liniile de garaj. Raza de acțiune a remorcilor port-vagon nu trebuie să depășească 10 km. De regulă, acestea efectuează transporturi pe distanțe mult inferioare.

Dacă transportul cu remorcile port-vagon are loc doar pe distanțe scurte și în orele în care traficul nu este prea intens, el jenează mai puțin turismul rutier decît atunci cînd, în lipsa acestor utilaje speciale, mărfurile sînt transportate de un lanț nesfîrșit de autocamioane, care ocupă șoselele și așa supraaglomerate.

2.2. **Transportul cu containerele.** Căile ferate federale elvețiene folosesc de mai mulți ani containere de toate tipurile pentru traficul combinat cale ferată-șosea.

Din punct de vedere tehnic pur, se poate spune că utilizînd containerul, fie pe calea ferată, fie pe șosea, tara crește iar capacitatea de încărcare a vehiculului de transport scade. Acest dezavantaj este însă compensat în largă măsură de următoarele avantaje:

— suprimarea operației de transbordare a mărfurilor de pe un vehicul pe altul;

— Protejarea mărfurilor și diminuarea riscurilor de avarie;

— diminuarea riscului unor pierderi materiale.

Căile ferate federale elvețiene creează transportului în containere condiții tarifare deosebit de avantajoase, în sensul că la calculul taxei de transport nu se ia în considerare decît greutatea încărcăturii, excluzînd tara containerului.

Ținînd seamă că de multe ori containerul simplifică ambalajul sau chiar îl înlocuiește, astfel de transporturi permit importante economii la cheltuielile de transport Se suprimă de asemenea și necesitatea înapoierii materialelor folosite ca ambalaj la stațiile de expediere.

2.3. **Transportul pe calea ferată al remorcilor sau semiremorcilor rutiere.** Acest fel de transport — denumit în Statele Unite, țara de baștină, „piggy-back" — este reglementat de acorduri speciale. Astăzi, cea mai mare parte a companiilor feroviare americane utilizează acest sistem de transport. În general, se face o distincție între traficul efectuat cu vehiculele rutiere aparținînd căilor ferate și cel efectuat cu mijloacele rutiere proprietatea întreprinderilor de transport rutier, concesionare sau particulare.

Ce este „piggy-back"-ul? În principiu, este vorba de încărcarea la ore fixe, în gări centrale, a unor remorci sau semiremorci rutiere provenind dintr-o regiune determinată, în trenuri rapide de mărfuri. Remorcile sau semiremorcile rutiere sînt apoi transportate pe distanțe lungi, după un orar prestabilit, către diverse stații, de unde sînt preluate de alte trenuri, pentru ca în cele din urmă să ajungă la destinație.

În Europa, acest mod de transport ridică dificultăți tehnice speciale, deoarece majoritatea vehiculelor rutiere care urmează să fie încărcate pe vagoane-platformă depășesc gabaritul feroviar normal. Pentru remedierea acestei situații există două soluții: sau să se construiască vehicule rutiere speciale cu roți detașabile, sau să se folosească vagoane speciale (de exemplu, cu platforma de încărcare coborîtă), permițînd încărcarea vehiculelor rutiere fără detașarea roților.

În Franța, acest gen de trafic există încă din 1934. În fiecare an se transportă în felul acesta aproximativ 1 milion de tone de mărfuri, prin intermediul unor semiremorci rutiere adaptate gabaritului feroviar, încărcate pe vagoane speciale destinate acestui transport.

Un nou sistem de transport a fost introdus recent în Franța: folosirea de vagoane speciale, care permit încărcarea remorcilor de tip obișnuit.

În Elveția, panourile demontabile utilizate de Uniunea cooperativelor agricole din Elveția orientală „V.O.L.G." se încadrează oarecum în acest gen de trafic. Panourile pot fi tot atît de bine transportate pe calea ferată sau pe șosea, cu ajutorul unor vehicule rutiere speciale. Date fiind distanțele de transport, în general destul de scurte, se poate afirma că în Elveția va fi dificil de creat un astfel de trafic pentru necesitățile interne.

În traficul internațional însă (import, export și tranzit), C.F.F. va trebui să se familiarizeze cu acest nou mod de transport. Se speră că țările învecinate vor cădea de acord asupra unei metode tehnice unice, pentru ca transportul feroviar elvețian să nu fie asaltat de tot felul de sisteme fără nici un punct comun între ele.

3. VAGOANELE SPECIALE PREVĂZUTE CU UTILAJ AUXILIAR DE ÎNCĂRCARE

Coordonarea transporturilor și a transbordărilor nu se poate limita la mărfurile ambalate și încărcate pe palete sau în containere. Colaborarea între clientelă și calea ferată este tot atît de necesară și atunci cînd este vorba de transportul și manipularea mărfurilor în vrac.

Deși s-ar părea că singura misiune a vagonului este de a transporta marfa, beneficiarii cer tot mai mult ca vehiculele feroviare care le sînt puse la dispoziție să le permită să încarce sau să descarce mărfurile cu ajutorul unor mijloace auxiliare mecanice. În unele cazuri, vagonul special trebuie să fie astfel echipat încît să le asigure descărcarea automată. În cele ce urmează vor fi prezentate cîteva tipuri de vagoane speciale cu rol important în raționalizarea transporturilor.

3.1. **Vagoanele-siloz echipate pentru descărcarea pneumatică.** În Elveția, pentru transportul unor mărfuri în vrac, cum sînt: cimentul, varul, argila etc., există vagoane-siloz speciale, rezistente la presiune. Transbordarea cimentului, de exemplu, din vagonul de cale ferată pe un autocmion special sau în silozurile antrepozitelor se face cu ajutorul unei instalații pneumatice. Grație aerului comprimat (la presiunea de 1,5—2 at), care este introdus în vagoanele-siloz, cimentul trece „singur" sub formă de praf fin dintr-un siloz în altul. Conținutul unui vagon de 27 t poate fi astfel transbordat în 8—15 minute.

În timp ce transportul cimentului în saci impune manipulări laborioase, de lungă durată și costisitoare, cum sînt încărcarea, descărcarea, înmagazinarea și însăși construcția de silozuri speciale în cadrul antrepozitelor, cimentul transportat în vagoanele-siloz nu are nevoie de muncă manuală și nici de construcții speciale pentru a ajunge la locul de utilizare. Este deci vorba de o metodă tehnică care raționalizează toate operațiile necesare de la locul fabricării cimentului pînă la locul utilizării lui (inclusiv înmagazinarea).

Efectul de coordonare se repercutează atît asupra mijloacelor de transport feroviar, cît și asupra celor rutiere. De regulă, camioanele-siloz efectuează transporturi pe distanțe scurte iar vagoanele-siloz pe distanțe lungi (peste 30 km).

În afară de ciment, există și alte mărfuri pulverulente transportate în vrac: zahărul, soda, praful de cuarț, produsele chimice etc. a căror descărcare se poate executa ca mai sus.

3.2. **Vagoanele-siloz pentru cereale.** La recomandarea „Societății elvețiene de studii în legătură cu manipularea rațională a mărfurilor", C.F.F. au achiziționat în 1958 o primă serie de vagoane-siloz înzestrate cu dispozitive de descărcare prin gravitație, afectate transporturilor de cereale și plante furajere.

În comparație cu transportul de cereale în vagoane obișnuite, folosirea de vagoane-siloz permite reducerea sensibilă a timpului de încărcare-descărcare și a cheltuielilor pentru mîna de lucru. Utilizarea de panouri, reclamată de transportul în vagoane obișnuite, ca și măsurile pentru asigurarea etanșeității podelei acestor vagoane, nu mai sînt necesare.

În momentul în care vagonul a ajuns la destinație, cerealele încep să se scurgă, datorită gravitației, către încăperile subterane ale magaziei-siloz. Chiar dacă mai multe vagoane-siloz ajung în același timp, rapiditatea descărcării permite respectarea termenelor stabilite și evitarea cheltuielilor de locație.

Grație colaborării strînse dintre C.F.F., întreprinderile expeditoare și cele destinatare este posibilă folosirea rațională a vagoanelor-siloz și repartizarea lor conform necesităților beneficiarilor.

3.3 **Vagoanele descoperite cu descărcare automată.** Încercările făcute în ultimii ani cu vagoanele speciale pentru descărcarea prin gravitație a cărbunelui și mai ales a cocsului s-au bucurat de atenția și aprecierea întreprinderilor carbonifere și a celor industriale în general. Acestea sînt vehicule în formă de pîlnie, prevăzute cu canale deversoare laterale. Prin deschiderea acestor canale, cărbunele se scurge datorită gravitației într-o conductă de aducțiune plasată alături de linie sau într-un depozit subteran.

Scurgerea cărbunelui putînd fi reglată după dorință, acest gen de vagon se pretează și pentru descărcarea pe benzi transportoare, de unde cărbunele este dirijat fie spre autocamioane, fie spre o instalație de încărcare în saci, fie direct în magazia de cărbune. Vagoane analoage sînt folosite pentru transportul clincherului, nisipului și pietrișului.

Aprovizionarea cu nisip și pietriș a șantierelor de construcții de drumuri, ca și a fabricilor de beton, ridică probleme speciale de manipulare și transport. Este vorba de manipularea unor astfel de cantități de materiale încît, din punct de vedere economic, ansamblul de probleme de transport, din momentul extragerii pietrișului și pînă la folosirea lui, cere soluții industriale. Diferiții furnizori de pietriș vor ajunge probabil să construiască vagoane speciale, care vor permite încărcarea-descărcarea în aproximativ o oră a unor trenuri complete de 800—900 t pietriș și nisip.

În felul acesta este posibil transportul zilnic a 2 000—2 500 t de materiale, cu un tren compus din 15 vagoane speciale pe patru osii.

3.4. **Vagoanele elevatoare-culbutoare.** Acest gen de vagoane s-a dovedit extrem de eficace pentru reducerea cheltuielilor de manipulare în traficul de cărbune. Din punct de vedere exterior, ele se aseamănă vagoanelor descoperite obișnuite folosite la transportul cărbunelui. În plus, sînt prevăzute, sub podea, cu o instalație comandată hidraulic și acționată de un motor electric, care ridică cu 1,60 m cutia vagonului și apoi o basculează lateral, răsturnîndu-i conținutul.

În felul acesta, cărbunele de toate genurile, ca și alte mărfuri analoage încărcate în vrac, pot fi transportate pe calea ferată pînă aproape de locul în care vor fi folosite, de unde sînt preluate, prin basculare, de vehicule rutiere. Transbordarea manuală costisitoare și de lungă durată cale ferată-șosea este astfel suprimată.

În timp ce încărcarea sau descărcarea manuală a unui vagon de 20 t de cărbune impune munca a doi oameni în cinci ore, prin folosirea unui vagon elevator-culbutor, șoferul poate efectua transbordarea fără nici un efort manual. Timpul efectiv de descărcare este de 15—20 de minute pentru un vagon de 28 tone de cărbune.

3.5. **Vagoanele cu acoperiș culisant, vagoanele cu acoperiș rabatabil și cele cu pereți laterali culisanți.** Mărfurile grele și care cer un spațiu mare de încărcare (tabla în pachete, mașinile în ambalaje voluminoase, baloturile de țesături de iută, încărcătura pe palete, baloturile de hîrtie, profilurile din aluminiu, lemnul exotic etc.) nu pot fi încărcate prin ușile vagoanelor acoperite decît cu mare dificultate, iar uneori de loc.

Pentru ca încărcarea mărfurilor sensibile la umiditate să se poată face cu ajutorul unei macarale, există la C.F.F. un număr de vagoane al căror acoperiș poate fi deschis. Dat fiind că acoperișul acestor vagoane sînt culisante sau rabatabile, încărcarea sau descărcarea mărfurilor se poate efectua cu un aparat de ridicare.

Potrivit necesităților clientelei, C.F.F. au comandat 300 de vagoane cu acoperișul și pereții laterali culisanți. Aceste vagoane speciale permit încărcarea sau descărcarea mărfurilor fie cu ajutorul unei macarale (prin deschizătura acoperișului), fie cu tractoare elevatoare cu furcă (prin deschiderea pereților laterali culisanți).

Noile tipuri de vagoane prezintă mari avantaje și la transbordarea încărcăturii pe palete. Dacă poziția vagonului îl face accesibil din ambele părți, paletele pot fi încărcate direct de pe șosea, cu ajutorul tractorului elevator cu furcă. De asemenea, în cazul încărcării-descărcării paletelor la peron, deschiderea pereților laterali culisanți face ca toată lungimea vagonului să fie accesibilă operațiilor respective.

4. MACARALELE ȘI TRACTOARELE-ELEVATOARE GRELE

De la macaralele pivotante cu braț, de 5 t, cu care sînt înzestrate de mai multe decenii stațiile de importanță mică și medie, pînă la macaraua-portal rulantă de 40 t, acționată electric, la C.F.F. pot fi întîlnite aproape toate modelele de macarale folosite în ultimii 50 de ani. În numeroase cazuri, aceste macarale nu mai pot răspunde exigențelor unei manipulări raționale a mărfurilor.

Mărfurile care trebuie transbordate devin din an în an mai grele și de volum mai mare. Astăzi, numeroase mașini sau părți întregi de instalații sînt montate în fabrică și apoi predate căilor ferate așa cum se află. Construcțiile metalice și fierul-beton în pachete devin din zi în zi mai lungi și mai grele, în timp ce elementele prefabricate din beton, destinate construcțiilor de locuințe și fabrici, ridică în fața transportului feroviar dificultăți de netrecut.

Această stare de lucruri a determinat, cu șase ani în urmă, serviciile specializate ale C.F.F. să stabilească un program pe termen lung pentru construcția de noi macarale destinate rețelei feroviare elvețiene. Pretutindeni unde se manipulează anual mai multe mii de tone de mărfuri cu ajutorul macaralelor, utilajele de acest fel vechi, demodate sau neraționale vor fi înlocuite cu macarale-portal de 10—40 t, de construcție modernă, acționate electric. Faptul că în anii dinaintea ultimului război mondial nu s-a întreprins nimic în acest domeniu face ca noul program să țină seama de această serioasă întîrziere.

După stabilirea urgenței necesităților, comenzile anuale vor avea în vedere un singur tip de macara normalizată, pentru a se putea folosi avantajele producției în serie.

În stațiile mari de mărfuri, macaralele fixe prezintă dezavantajul că nu pot funcționa decît pe anumite linii, vagoanele care urmează să fie descărcate sau încărcate trebuind să fie aduse pînă în acel loc, ceea ce implică consum de timp și manevre suplimentare. Chiar și vehiculele rutiere sînt stingherite de spațiul relativ restrîns în care trebuie să se miște. Iată de ce C.F.F. au hotărît să completeze programul construcției de macarale cu un număr de tractoare-elevatoare grele, destinate manipulării mărfurilor cu greutatea pînă la 10 t.

Aceste mașini, cu care vor fi înzestrate marile stații de mărfuri, vor permite manipularea rațională a mărfurilor pe orice linie din incinta stației. Ele vor putea fi utilizate și la domiciliul beneficiarilor, pentru descărcarea sau încărcarea mărfurilor care au fost sau vor fi transportate pe calea ferată.

De altfel, tractoarele-elevatoare grele pot deservi și alte stații de mărfuri. La ora actuală, aproximativ 20 de stații sînt dotate cu astfel de mașini, ceea ce face ca majoritatea stațiilor de pe rețeaua elvețiană să beneficieze de avantajele acestor mașini moderne care, potrivit naturii mărfurilor, lucrează fie cu furca, fie cu brațul de macara.

La tractoarele-elevatoare grele pot fi montate și pluguri de zăpadă, care, în caz de schimbare bruscă a vremii, degajează de zăpadă căile de acces la instalațiile de ridicare și la magaziile de mărfuri.

5. LINIILE DE GARAJ — O SOLUȚIE IDEALĂ A PROBLEMELOR DE MANIPULARE A MĂRFURILOR

Specialiștii în exploatarea feroviară susțin că cea mai bună soluție a problemei manipulării mărfurilor este tocmai suprimarea totală a operațiilor de manipulare de către calea ferată.

In ultimul timp, grație metodelor moderne de manipulare, transbordarea mărfurilor de pe vehiculul rutier pe cel feroviar și invers, care se efectuează cu instalațiile de încărcare mecanizate din stații, a fost simplificată și ieftinită mult.

E ușor de înțeles cu cît se simplifică această operație atunci cînd beneficiarii pot primi vagoanele pînă în pragul întreprinderii lor. Cu puține cheltuieli, vagoanele sînt încărcate sau descărcate pneumatic sau mecanic, cu ajutorul tractoarelor-elevatoare sau prin folosirea forței de gravitație. Conductele, instalațiile de aspirație, macaralele și benzile transportoare completează instalațiile de manipulare. Avantajele vagoanelor de construcție specială pot fi atunci din plin folosite.

În ultimii ani, în Elveția, aproape nici o construcție importantă (fabrică, antrepozit etc.) n-a văzut lumina zilei fără ca în același timp să nu fie legată prin linie de garaj la rețeaua feroviară elvețiană și prin aceasta la rețeaua europeană, de peste 200 000 km.

Astăzi, mai mult de 2 000 de întreprinderi sînt legate direct la rețeaua C.F.F. prin 1 424 de linii de garaj particulare. Lungimea acestora s-a ridicat la 756 km. În numai 10 ani, au fost construite 342 de linii de garaj, în lungime de 172 km. Dacă se compară aceste cifre cu cele din 1902, an în care nu existau decît 197 linii de garaj în lungime de 81 km, poate fi ușor evaluat avîntul pe care l-a luat construcția de linii de garaj.

C.F.F. încurajează orice inițiative în acest sens, punînd la dispoziția beneficiarilor sfatul consilierilor tehnici feroviari sau chiar participînd la cheltuielile de construcție. Circa 60% din traficul C.F.F. se desfășoară azi pe liniile de garaj ale întreprinderilor.

BIBLIOGRAFIE

1. **Manutention rationnelle des marchandises aux C.F.F.** In : Economie et technique des transports, nr. 154/1966.
2. **Die Rollpalette verbindungselement zwischen förderung und lagerung.** In : Wirtschaft und Technik im Transport, aprilie, 1966.
3. **Rationalisation de la manutention des marchandises grâce aux quais adaptables.** In : Economie et technique des transports, nr. 157/1966.

Rezultate obținute prin electrificare la B. R.

Electrificarea în curent alternativ de înaltă tensiune a liniilor care leagă Londra de nord-vestul Angliei este acum complet terminată, iar serviciile rapide de pe aceste linii atrag un număr tot mai mare de mărfuri și călători.

Serviciul de călători, de o rapiditate și frecvență aproape inegalate în Europa și America, care a intrat în vigoare la 18 aprilie 1966, este constituit din zece trenuri exprese zilnice în fiecare sens între Londra și Manchester și din opt în fiecare sens între Londra și Liverpool. Aproape toate aceste trenuri au o viteză medie între 113 și 122 km/h.

Imediat a început un nou studiu tehnic în legătură cu electrificarea în continuare (la tensiunea de 25 kV) a încă 450 km spre nord, pînă în Scoția (fig. 1).

Reacția publicului călător. În cursul primelor trei săptămîni de la intrarea în vigoare a noilor orarii, traficul de călători între Londra și regiunea de nord-vest a crescut cu 38%. Deși această perioadă nu este neapărat caracteristică, este probabil că obiectivul Căilor ferate britanice — creșterea acestui trafic cu 20% în cursul primului an — va fi în mare parte depășit.

În cursul aceleiași perioade, trenurile vor sosi regulat, cu 8...15 minute înainte de ora stabilită, după un parcurs cu viteza medie de 138 km/h. Se crede că timpii de mers vor fi încă și mai mult prescurtați cu ocazia revizuirii orariilor.

Mai repede decît avionul. Astăzi, serviciul cel mai rapid între Londra și Manchester (306 km) sau între Londra și Liverpool (314 km) se efectuează în 2 ore și 35 de minute, față de aproximativ 4 ore, în cel mai bun caz, înainte de electrificare. Acest cîștig de timp este foarte util călătorilor care au nevoie să fie în aceeași zi la Londra, Manchester și Liverpool, ceea ce altădată era practic imposibil.

Realizînd legătura între centrul acestor orașe, serviciul de călători pe căile ferate este astăzi chiar mai rapid decît cel oferit de liniile aeriene interioare, datorită timpului de așteptare pe aeroporturi și parcursurilor lungi cu autobuzul pînă în centrul orașelor, care se adaugă timpului propriu-zis al călătoriei cu avionul.

În plus, ținînd seama de faptul că tarifele pe căile ferate sînt mai reduse cu aproximativ 20% și că acest transport funcționează și iarna, pe ceață, furtună sau ninsoare, în timp ce avioanele rămîn pe sol, este de prevăzut o afluență încă și mai mare de călători recrutați dintre aceia care pînă acum preferau transportul aerian.

Traficul de mărfuri. Căile ferate britanice speră ca, grație electrificării, să facă să crească și traficul de mărfuri.

Eficacitatea și suplețea, siguranța în funcționare și necesitățile minime de întreținere a locomotivelor electrice (fig. 2), ca și economiile la cheltuielile de exploatare, extrem de reduse, vor permite tarife competitive cu toate celelalte mijloace de transport.

Orice trafic posibil pe liniile paralele va fi deviat către liniile electrificate. Căile ferate engleze intenționează de asemenea să introducă trenuri speciale de containere, denumite „liner trains", care vor circula cu mare viteză, după orarii regulate. Pentru expediții de mai mare volum, clientela va fi încurajată să folosească trenuri complete.

Fig. 1. *Harta actualei situații a electrificărilor în curent alternativ realizate în Anglia* (linii pline) *și a celor proiectate* (linii întrerupte)

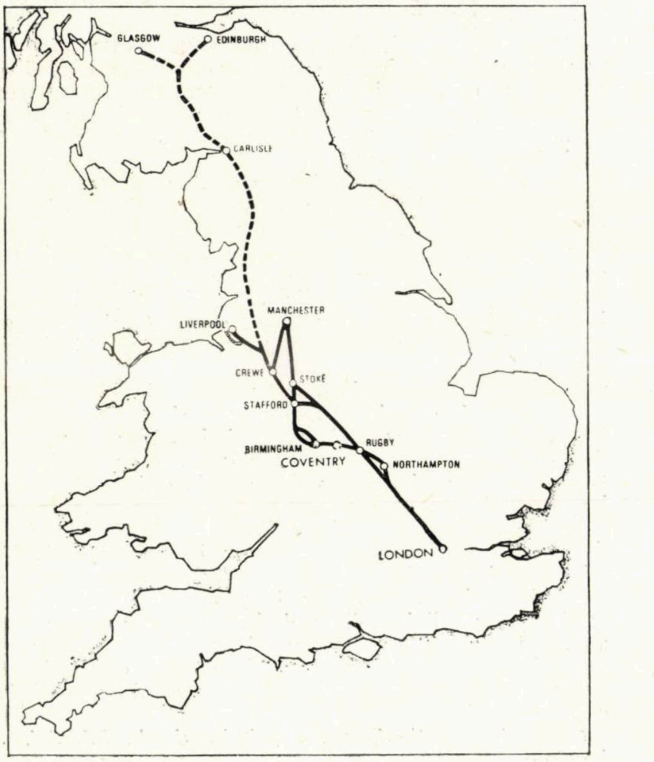
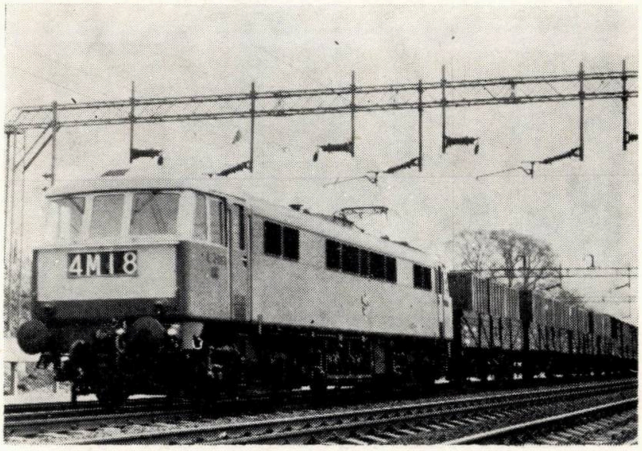


Fig. 2. *Ultimele locomotive electrice de 25 kV ale Căilor ferate engleze. Ele pot dezvolta 6 000 CP și pot fi utilizate atît în traficul de călători, cît și în cel de mărfuri. Viteza maximă atinsă este de 161 km/h*



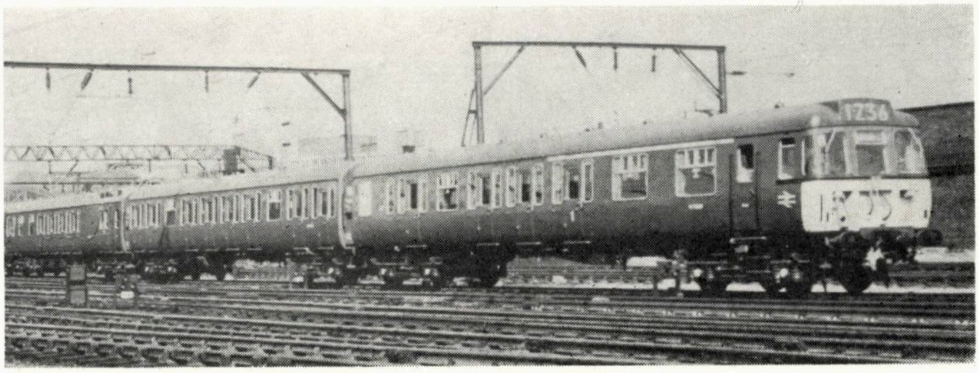
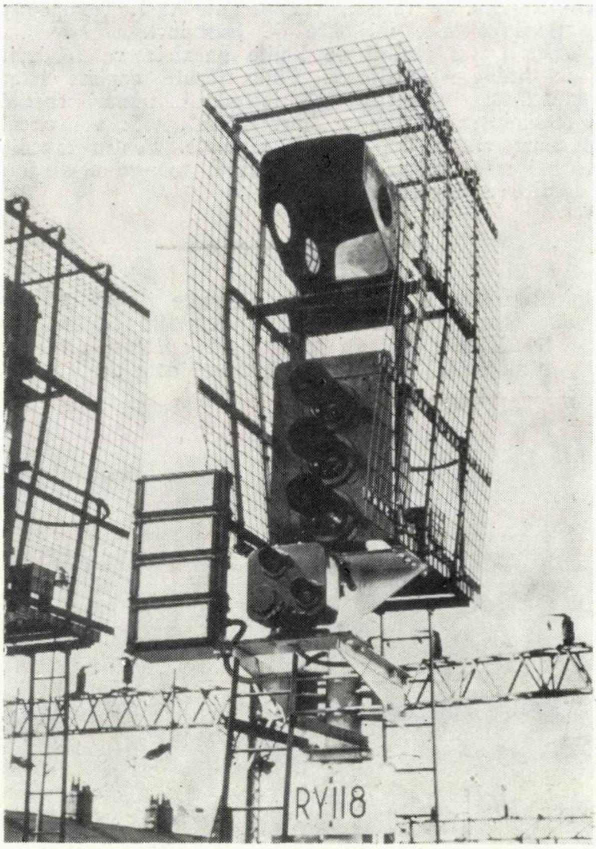


Fig. 3. *Ramele cu unități multiple care deservesc traficul de călători pe distanțe scurte și medii. Ele pot avea pînă la trei elemente a cîte patru vagoane. Viteza maximă este de 121 km/h*

Cele patru orașe mari. Stațiile intermediare care se găsesc între marile orașe vor fi deservite de servicii locale rapide și frecvente și de trenuri personale care vor lega între ele marile orașe (fig. 3). În felul acesta, muncitorii din zonele periferice ale marilor orașe vor avea la dispoziție legături zilnice foarte rapide. Rugby, de exemplu, care se află la 134 km de Londra, este astăzi, grație trenurilor rapide, la numai 64 de minute de Londra.

Electrificarea va fi continuată pe două ramificații care deservesc Birmingham, Coventry și Stoke-on-Trent, capitalele britanice ale industriei automobilului și ceramicii.

Fig. 4. *Semnal luminos cu trei focuri, aproape de Rugby, cu indicator de direcție. Personalul de întreținere este apărat cu ajutorul unor panouri din plasă metalică. Dacă este necesară micșorarea distanței dintre trenuri, se folosesc semnale cu patru focuri*



La terminarea acestei etape, tracțiunea electrică va acoperi o regiune cu 17 milioane de locuitori, aproximativ o treime din populația Angliei.

Planul decenal. Electrificarea, realizată pe 641 km de linie magistrală (cuprinzînd în total 2 382 km de cale) a început în 1957, incluzînd modernizarea semnalizării și telecomunicațiilor (fig. 4), refacerea căii și reconstrucția a 50 de gări, ceea ce a totalizat cheltuieli de aproximativ 175 milioane de lire.

Lucrările n-au perturbat deloc traficul important de circa 400 de trenuri pe zi. Energia electrică folosită a fost curentul alternativ monofazat de 25 kV, 50 Hz, preferat curentului continuu, în special pentru că cere o cantitate mai mică de cupru în catenară și mai puține substații. Rețeaua actuală nu cuprinde în total decît 12 substații și trei centrale de telecomandă.

Tracțiunea este asigurată de 200 locomotive și 99 rame automotoare cu patru vagoane. Locomotivele sînt cu patru osii și cîntăresc 80 de tone. Cele mai recente au o putere nominală de 4 040 CP și pot dezvolta pînă la 6 000 CP în timpul unor scurte perioade. Aceasta explică remarcabila lor putere de accelerare și posibilitatea de a urca rampe mari în capul unor trenuri de marfă grele.

Locomotivele sînt dotate cu redresoare cu siliciu, frînare reostatică, motoare suspendate pe nas și un sistem de gradare foarte simplu, care nu impune șuntajul cîmpului.

Studiul tehnic al electrificării liniei ferate pînă în Scoția. Hotărîrea de a continua electrificarea pînă în Scoția va rezulta, înainte de toate, din considerente economice și va fi influențată de succesul sau insuccesul financiar al actualei electrificări și de rezultatele studiului tehnic în curs.

Se evaluează că ansamblul acestui proiect va costa aproximativ 60 de milioane de lire. Costul electrificării este de pe acum redus considerabil, grație perfecționărilor tehnice aplicate cu ocazia realizării primului proiect (punerea la punct a redresorului cu semiconductoare, a izolatoarelor din fibră de sticlă introduse în firul de contact și a unei catenare simple, care poate înlocui catenara compusă, pînă la 161 km/h).

Cum pe linia spre Scoția trenurile nu trec decît prin foarte puține tuneluri, sînt posibile și alte economii.

Conducători din industria materialelor electrice, din întreprinderile de montaj și din industria constructoare de locomotive au avut contacte frecvente cu conducerea Căilor ferate engleze în vederea reducerii costului noilor electrificări.

Liniile studiate merg de la Weaver Junction (aproape de Crewe) către cele două orașe principale ale Scoției, Glasgow și Edimburg. Dată fiind lungimea rampelor, avantajele electrificării vor fi probabil aici încă mai mari decît pe liniile din sud. În ceea ce privește densitatea traficului, ea este astăzi mai mare pe această linie dublă decît pe aceea cvadruplă de la Londra la Crewe. Studiul noilor electrificări va dura probabil circa 15 luni.

(După informații de presă primite de la E.I.B.I.S. — London).

Distribuitoare electronice de informaţii la D. B.

Cererile tot mai numeroase de informaţii din partea publicului călător fac ca serviciile de informaţii din marile gări să fie suprasolicitate în special în perioadele de vacanţă şi înaintea sărbătorilor. Pe de altă parte, problema personalului devine din zi în zi mai dificilă atît sub raportul cheltuielilor, cît şi al lipsei braţelor de muncă.

Diverse companii feroviare europene au experimentat instalaţii menite să uşureze munca agenţilor din birourile de informaţii. În general, aceste instalaţii proiectează pe un ecran foile indicatorului de rute sau tabelele cu orariile liniilor care deservesc localităţi mai importante. Acest procedeu presupune din partea călătorilor oarecare experienţă în citirea indicaţiilor.

La Căile ferate federale germane s-a pornit de la ideea că personalul birourilor de informaţii poate fi ajutat în mod eficace dacă informaţia furnizată pe cale mecanică sau automată este cît mai apropiată de aceea dată verbal la ghişeul respectiv şi dacă face apel la cît mai puţine cunoştinţe din partea călătorilor.

Din aceste consideraţii au reieşit ca necesare următoarele caracteristici pentru un aparat automat de informaţii : deservirea cît mai simplă, furnizarea informaţiei într-o formă sinoptică şi uşor inteligibilă, funcţionare chiar în condiţii nefavorabile de amplasare sau de climat şi chiar la manipulări bruşte.

Din totalul cheltuielilor ocazionate de furnizarea informaţiilor în gările vest-germane, două treimi reprezintă informaţiile telefonice, în timp ce informaţiile date la ghişeu nu reprezintă decît o treime. Cu toate acestea, cea de-a doua categorie de informaţii trebuie în primul rînd simplificată prin introducerea de aparate automate, deoarece problemele tehnice pe care le ridică sînt mai puţin dificile decît cele în legătură cu automatizarea informaţiilor telefonice. În afară de aceasta se consideră că soluţionarea avantajoasă a problemei informaţiilor la ghişeu va face să scadă numărul informaţiilor telefonice.

Înainte de a introduce aparate automate de informaţii, Căile ferate federale germane vor să stabilească, pe bază de încercări, în ce măsură publicul este dispus să se servească de acestea.

Independent de realizarea tehnică, există preocupări în ceea ce priveşte alegerea uneia din următoarele alternative :

1. Călătorul să se mărginească a da doar cîteva indicaţii (staţia de destinaţie şi perioada din zi în care a proiectat călătoria) şi să primească apoi o informaţie detaliată, valabilă pe întreaga perioadă în care este în vigoare mersul de tren respectiv şi cuprinzînd toate condiţiile speciale şi toate restricţiile de circulaţie.

Avantajul unei asemenea metode de informaţie rezidă în faptul că indicaţiile sînt complete. Inconvenientul constă în volumul mare al informaţiilor şi necesitatea pentru călător de a alege una din posibilităţile oferite pentru ziua călătoriei proiectate.

2. Călătorul să dea indicaţii mai precise asupra intenţiilor sale în legătură cu călătoria respectivă şi să primească o informaţie privind strict aceste intenţii.

Avantajul acestui procedeu rezidă în scurtimea informaţiei, care se va referi numai la posibilităţile de călătorie existente în perioada din zi stabilită de călător. Inconvenientul sistemului constă în faptul că obligă pe călător să furnizeze indicaţii precise limitate la o perioadă din zi determinată.

După studii aprofundate, la Căile ferate federale germane, în colaborare cu întreprinderile „Siemens & Halske“, în calitate de constructor, s-a experimentat timp de un an un aparat automat de informaţii, care a funcţionat pentru prima oară la Expoziţia internaţională de la München, din 1965. Acum el este în serviciu, în condiţii normale, în gara centrală din Frankfurt pe Main.

Construcţia şi funcţionarea sistemului automat de informaţii. Sistemul se compune dintr-o instalaţie electronică de prelucrare a informaţiilor şi din aparate automate de informaţii. Postul central şi aparatele automate sînt legate la reţeaua de teleimprimatoare feroviare. Informaţiile sînt transmise între cele două posturi cu o viteză de 10 semne pe secundă. Pentru a înlătura, pe cît posibil, erorile de cod, se foloseşte pentru transmisii un cod numeric. Legătura cu calculatorul electronic central „2002“ este stabilită automat de către aparatul de informaţii, la fiecare cerere.

Aparatul automat de informaţii, în afară de panoul de comandă, conţine un dispozitiv inscriptor (care înregistrează cererea de informaţii pe hîrtie) şi un dispozitiv pentru tăierea hîrtiei. Panoul nr. 1 al instalaţiei de comandă prezintă instrucţiunile pentru folosirea aparatului şi o listă a staţiilor de destinaţie, cu cifrele de cod corespunzătoare. Un disc selector pentru înregistrarea codului destinaţiei dorite şi o casetă cu cifre luminoase pentru controlul indicaţiilor înregistrate sînt dispuse în panoul nr. 2. Acest panou conţine, de asemenea, o clapă care permite ştergerea indicaţiilor greşite.

Panoul nr. 3 este prevăzut cu opt clape de intervale corespunzînd fiecare unei perioade de plecare pentru informaţia dorită şi cu o inscripţie luminoasă „oprirea aparatului“. Clapa pentru începerea funcţionării este instalată în panoul nr. 4. Imprimatul cu informaţiile respective este eliberat de caseta panoului nr. 5

Manevra aparatului este simplă. Călătorul caută mai întîi pe tablou numărul de cod al staţiei destinatare dorite şi introduce această cifră cu ajutorul selectorului. Apoi, el indică, apăsînd pe una din cele opt clape de intervale, perioada în timpul căreia ar dori să întreprindă călătoria. Apăsînd pe clapa de punere în funcţiune, el declanşează automatul de furnizare a informaţiei. După aproximativ 30 de secunde, aparatul automat eliberează un imprimat conţinînd toate legăturile cu staţia de destinaţie indicată, în perioada de plecare aleasă.

Erorile de înregistrare pot fi corectate cu uşurinţă. Codurile greşite, ca şi indicaţiile greşite ale perioadei de plecare, pot fi şterse de călător prin apăsarea pe clapa corectă. Călătorul controlează dacă înregistrarea este exactă observînd caseta cu cifre luminoase şi ultima clapă de interval apăsată, care se luminează.

Organizarea informaţiilor. Într-o cerere de informaţii la ghişeu, în general, călătorul doreşte să i se indice nu un anumit tren, ci legăturile posibile cu o anumită staţie de destinaţie.

Informaţia se referă deci iniţial la staţia de destinaţie şi stabileşte ce legături sînt posibile cu aceasta. Aceeaşi ordine de succesiune a fost urmărită şi în sistemul automat de informaţii descris.

În organizarea adoptată, s-a plecat de la faptul că toate staţiile prin care trece un tren pe parcursul său pot fi staţii de destinaţie în sensul aparatului automat. Anumite indicaţii relative la acest tren (de exemplu, categoria trenului, clasa vagonului etc.) sînt valabile pentru toate staţiile de destinaţie prin care trece trenul. Există deci un grup de informaţii valabile pentru trenul respectiv, independent de stația de destinație a călătorului. Același lucru se întîmplă cu trenurile de legătură. În afară de aceasta, există informații care variază (de exemplu, ora sosirii trenului în diferite gări).

Plecînd de la aceste considerente, indicațiile totale au fost împărțite în mai multe blocuri de memorie. Un prim bloc conține toate informațiile care pot fi raportate în mod invariabil la un tren, valabile pentru toate stațiile de destinație prin care trece trenul. Pentru înregistrarea acestor indicații, pentru fiecare tren există 12 poziții.

Un al doilea bloc conține informațiile privind trenurile de legătură. Aceste informații sînt astfel înmagazinate încît fiecare tren, chiar dacă trece prin mai multe stații de destinație, nu este înregistrat decît o singură dată. Pentru fiecare tren de legătură există 18 poziții.

Un al treilea bloc conține, pentru fiecare legătură, ora sosirii trenului în stația de destinație, ca și numărul trenului care pleacă și al unui tren de legătură posibil. Relația dintre indicațiile primului bloc (trenul de plecare) și al celui de-al doilea (trenul de legătură) este stabilită cu ajutorul acestor numere.

În alte trei blocuri se găsesc indicațiile de stații cu itinerariile și zonele de prețuri corespunzătoare, care conțin, în afară de prețuri, și restricțiile de circulație. Coordonarea informațiilor conținute de aceste șase blocuri este asigurată, pentru fiecare cerere de informații, de un program înmagazinat în calculatorul electronic „2002".

Pentru încercările ce se întreprind la Căile ferate federale germane, au fost alese aproximativ 350 de trenuri cu plecarea din München și 400 de stații de destinație. Sînt înregistrate în medie zece legături pentru fiecare stație de destinație și aproximativ o legătură din două care presupune schimbarea trenului. Este necesară astfel o capacitate de memorie de circa 120 000 de poziții.

Pentru programele și informațiile secundare sînt necesare încă 48 000 de poziții, astfel încît capacitatea totală a calculatorului electronic se ridică la aproximativ 168 000 de poziții. (După „Bulletin mensuel de l'Association Internationale du Congrès des Chemins de Fer, august, 1966).

Transporturile publice din Londra

De mult timp, creșterea populației marilor orașe a început să îngrijoreze organele locale și pe conducătorii întreprinderilor de transport în comun.

Se poate deduce ușor cît de acut se pune problema pentru Londra — cel mai mare oraș de pe continent — ale cărei uriașe aglomerări de populație fac să se întrevadă de pe acum cum va arăta acest „megalopolis" european de mîine.

Redăm mai jos, după un expozeu al d-lui M. Robbins, membru în Consiliul de administrație al societății „London Transport", ținut în fața Comisiei de studii generale a U.I.C.-ului, cîteva probleme pe care le ridică organizarea transporturilor publice în regiunea londoneză și soluțiile preconizate.

★

Societatea „London Transport" asigură transporturile publice, feroviare și auto, exceptînd taxiurile, pe un teritoriu de 5 000 km², locuit de aproximativ 10 milioane de oameni. Ea cooperează îndeaproape cu serviciile Căilor ferate britanice care, la rîndul lor, asigură transportul pe liniile secundare din împrejurimi, ca și transportul pe distanțe lungi.

Cu această excepție, orice persoană care se află în perimetrul amintit și nu circulă cu mașina proprie, pe jos sau pe bicicletă, trebuie să recurgă, pentru a se deplasa, la serviciile societății „London Transport".

Importanța transporturilor publice. Într-o săptămînă de lucru, de luni pînă vineri, aproximativ 10% din cei care se duc la serviciu în centrul Londrei, între 7 și 8 dimineața, folosesc propriile lor mijloace de transport, în timp ce 90% utilizează transporturile publice. Din acest procent de 90% (mai mare ca în orice altă metropolă), partea esențială se referă la transportul pe liniile relativ lungi ale metropolitanului, care, în ciuda numelui său de tren subteran („underground"), are rețeaua mai mult la suprafață și pe liniile secundare din împrejurimi, în cea mai mare parte electrificate, ale Căilor ferate britanice.

Centrul Londrei, cu al său City, este atît de vast încît o mare parte din cei care sosesc dimineața cu trenul au nevoie de un mijloc de transport complimentar între gara terminus a liniei ferate și locul lor de muncă, iar seara în sens invers.

În nici un alt oraș din Europa, în afară poate de Paris, problema nu se pune atît de acut.

A devenit un lucru obișnuit ca un locuitor din împrejurimile Londrei să ia mai întîi autobuzul pentru a ajunge la gară, să se urce în tren pentru a ajunge la Londra și apoi, folosind din nou un autobuz, să-și termine în fine călătoria, sau — ceea ce este încă și mai caracteristic — să coboare dintr-un tren al Căilor ferate britanice și să parcurgă ultimii 3—4 km în rama unui metrou.

Aceasta fiind situația, stabilirea unei colaborări strînse între Căile ferate britanice și „London Transport" este mai mult decît necesară atît din punct de vedere al exploatării, cît și al activității de studii și cercetare.

Exploatarea serviciilor feroviare și a celor de autobuze ale societății „London Transport". Pentru asigurarea transporturilor, „London Transport" dispune de o rețea de 390 km (244 mile) de linii ferate electrificate, cu unele secțiuni subterane, și de un parc de aproximativ 4 000 de vehicule feroviare.

Liniile sînt mai numeroase în regiunea de nord a Tamisei decît în sudul acestui fluviu, deoarece în sudul Tamisei există o rețea densă de linii secundare, exploatate de Regionala de sud a Căilor ferate engleze.

Materialul rulant al rețelei rutiere se compune din aproximativ 8 000 de autobuze, ceea ce constituie probabil cel mai important parc de acest fel din lume, exploatat de o singură întreprindere căreia autobuzele îi și aparțin.

Vehiculul auto caracteristic londonez este autobuzul cu două etaje, în care, cu excepția orelor de vîrf, cînd li se îngăduie să stea și în picioare, toți călătorii găsesc locuri de stat jos, conform politicii comerciale tradiționale a „London Transport"-ului.

Acest lucru contrastează atît de mult cu ceea ce se întîmplă în alte țări, încît atunci cînd un londonez vine să-și petreacă week-end-ul, de exemplu, la Paris, face ochii mari în fața condițiilor în care se efectuează transportul în comun pe continent.

Autobuzul cu două etaje circulă prin centrul orașului, la intervale destul de scurte. Un element important al traficului îl constituie faptul că un număr mare de persoane nu efectuează decît un parcurs pe distanțe scurte. Iată principala sursă de venit a societății „London Transport", ale cărei tarife sînt variabile în funcție de distanță. Un parcurs mic nu costă decît 4 pence și locuitorii Londrei au căpătat obiceiul de a folosi autobuzul pe distanțe foarte scurte, pentru a ajunge, de exemplu, la cea mai apropiată gară, de unde începe etapa următoare a voiajului lor.

Astăzi, mai mult de 45% din numărul total al celor care călătoresc cu autobuzele roșii din Londra parcurg un kilometru și jumătate (o milă) sau chiar mai puțin, pentru tariful de 4 pence.

Există în Capitala Marii Britanii un număr de vehicule verzi, din care circa trei sferturi cu etaj, autocarele („the coaches“). Acestea sînt autobuze rapide, cu destinații mai îndepărtate. Prețul minim al biletului este echivalentul prețului pentru un traseu de 13 km (8 mile), la tariful obișnuit.

Chiar călătorind numai 2 km, londonezul plătește tariful minim de 2 șilingi. Rețeaua autocarelor verzi asigură un serviciu rapid pe itinerarii pe care Căile ferate britanice nu sînt în măsură să asigure legăturile cele mai bune.

Zona de exploatare. Zona asupra căreia „London Transport“ are monopolul exploatării este sensibil mai mare decît actuala regiune administrativă a Londrei sau decît aceea prevăzută pentru viitor. Faptul nu se explică numai prin circumstanțe istorice. Zona deservită este de fapt „regiunea economică“ a Londrei, prin aceasta înțelegîndu-se întinsul perimetru din care un însemnat procent de populație vine zilnic la Londra pentru a munci în cadrul nenumăratelor întreprinderi ale orașului.

Din acest perimetru, o mare parte a populației vine la Londra, tot atît de regulat, pentru alte motive, cum sînt : cumpărăturile, spectacolele etc.

În sectorul periferic al acestei zone există un parc de autobuze încredințat unui serviciu independent. Autobuzele de culoare verde sînt și aici în mare parte cu etaj. Orariul lor, care prevede intervale de 20 de minute sau de o jumătate de oră, este tipărit și afișat, ceea ce contrastează cu situația, din acest punct de vedere, a serviciului de autobuze roșii, unde se depun toate eforturile pentru a-i convinge pe călători că n-au de ce să consulte orariul, de vreme ce imediat va trece un autobuz.

Cheia funcționării societății „London Transport“ este monopolul transporturilor rutiere din regiunea londoneză, faptul că serviciile feroviare ale societății completează pe cele ale Căilor ferate britanice și că toate aceste servicii sînt exploatate ca o întreprindere comercială.

Rentabilitatea. Instrucțiunile legale specifică că serviciile de transport puse la dispoziția publicului trebuie să fie „suficient de coordonate, în bună stare de funcționare și rentabile“, fără a defini mai pe larg nici una din aceste recomandări.

În ceea ce privește ultima însă, nu poate fi nici un dubiu. Întreprinderea trebuie să se îngrijească singură de necesitățile ei și să nu aștepte subvenții, nici la capitolul investiții, nici la capitolul venituri.

În ultimii 7—8 ani, „London Transport“ și-a acoperit cheltuielile, realizînd și unele beneficii. Propunerea făcută Ministerului Transporturilor de a spori tarifele n-a fost aprobată pînă la terminarea anchetei în legătură cu perspectivele financiare de viitor.

Bineînțeles că pentru realizarea beneficiilor a trebuit să se țină seamă de creșterea cheltuielilor de exploatare și să se ia măsuri în vederea măririi corespunzătoare a încasărilor provenind din tarifele de transport.

Fiind vorba de un monopol, orice propunere în legătură cu mărirea tarifelor este supusă spre examinare unui organism independent, legal constituit, care trebuie să cunoască bugetul pe exercițiul viitor al întreprinderii și propunerile tarifare.

Monopolul mai este limitat și în alt mod. Astfel, dacă într-un cartier, un număr de cetățeni formînd un grup relativ important, de regulă o asociație reprezentativă, o grupare de contribuabili sau orice altă organizație consideră că serviciile societății „London Transport“ nu sînt cele la care ei au dreptul, se creează un organism independent, format din membri numiți de Ministerul Transporturilor, cu sarcina de a lua în discuție, în prezența reprezentantului întreprinderii, doleanțele cetățenilor.

Sînt acceptate, bineînțeles, numai acele propuneri care nu contravin obligațiilor statutare ale societății, după cum sînt primite numai acele decizii ale organismului însărcinat cu aprobarea tarifelor, care nu împiedică întreprinderea de a-și echilibra bugetul la sfîrșitul anului.

Cu toate dificultățile ce se ivesc uneori, „London Transport“ reușește să asigure, într-o singură zi, transportul a circa 9 milioane de persoane. Acest număr de călători tinde din ce în ce mai mult să se concentreze în orele de vîrf. Traficul la sfîrșit de săptămînă se topește ca zăpada la soare, iar cel de seară, după ora 19 și 30 de minute, este cu totul neglijabil, în afara centrului Londrei. Cheltuielile pe care le impune menținerea acestor servicii se răsfrîng, vrînd nevrînd, asupra călătorilor din orele de vîrf. Această tendință este la fel de supărătoare atît pentru întreprindere, cît și pentru călătorii respectivi.

Probleme actuale. Problemele fundamentale ale exploatării întreprinderii „London Transport“ sînt la ora actuală în număr de trei :

— În primul rînd, strîngerea unor importante capitaluri suplimentare pentru investițiile destinate dezvoltării și îmbunătățirii rețelei feroviare subterane.

— În al doilea rînd, îmbunătățirea funcționării și regularității serviciilor de autobuze, pentru reducerea stînjenirilor circulației pe străzi.

— În al treilea rînd, soluționarea lipsei accentuate de personal specializat, aceasta constituind, pentru moment, cea mai grea problemă din cele trei expuse.

În ceea ce privește dezvoltarea și ameliorarea rețelei subterane, o nouă linie importantă, „Victoria Line“, este în construcție și va intra în exploatare în 1968 sau 1969. Va fi prima linie de metrou care va traversa zona centrală a Londrei, contribuind considerabil la ameliorarea transporturilor în interiorul cartierului comercial al Londrei și a legăturilor acestui cartier cu marile gări londoneze.

Toate datele par să indice o creștere în viitor a traficului între împrejurimile Londrei și centrul metropolei. Planurile bazate pe analiza detaliată a actualilor curenți de trafic și a celor de viitor au fost stabilite în colaborare cu Căile ferate britanice. Ele prevăd prelungirea uneia sau a două linii existente și construirea unei linii noi de metrou în zona centrală. Această linie urmează să poarte numele de „Fleet Line“, după numele celebrei străzi londoneze „Fleet Street“.

Noua linie va permite legături cu toate liniile de metrou existente și cu unele din marile gări ale Londrei și în același timp îmbunătățirea calității transportului într-o zonă a Londrei cu cea mai intensă activitate, deci și circulație.

De altfel, prin încorporarea unor ramificații ale metroului și ale rețelei feroviare din sud, „Fleet Line“ va permite o apreciabilă descongestionare a secțiunilor de linie care la ora actuală sînt supraîncărcate.

În ceea ce privește transportul rutier, trebuie găsite, împreună cu autoritățile de resort, noi soluții, astfel încît să poată fi remediate stînjenirile din ce în ce mai grave ale circulației pe străzile Londrei.

Rezolvarea celei de-a treia probleme, a lipsei mîinii de lucru, este în funcție de reconsiderarea rolului pe care trebuie să-l joace „omul și mașina“ în cadrul acestei mari întreprinderi. Vor trebui făcute în continuare serioase eforturi în direcția automatizării activității. În afară de semnalizarea automată, de conducerea automată a trenurilor pe noua linie „Victoria“ și de emiterea și controlul automat al biletelor de călătorie (în ultimul timp și la autobuze), trebuie găsite și alte noi soluții.

Aceasta însă nu e totul, pentru că, în mod vizibil, automatizarea prezintă limite, mai ales într-un domeniu

(Continuare în pag. 240)

Modernizarea căilor ferate în Republica Arabă Unită

Dezvoltarea industrială a Republicii Arabe Unite, în special în regiunile Asuan și Heluan, a avut drept urmare o creștere continuă a traficului feroviar, deci și a necesităților de material rulant (locomotive și vagoane).

Sînt 12 ani de cînd la Căile ferate de stat egiptene, devenite Căile ferate ale Republicii Egiptene și apoi ale Republicii Arabe Unite, s-a început realizarea unui program de înzestrare tehnică, destinat să permită asigurarea unui trafic în continuă creștere.

Cea mai mare parte a programului a fost executată și sînt în curs noi acțiuni de modernizare.

Începînd din 1956, administrația Căilor ferate ale Republicii Arabe Unite a fost reorganizată prin crearea a patru regionale (de Nord, de Sud, de Est și Centrală) avînd ca sedii centrale orașele Alexandria, Assiut, Zagazig și Cairo.

Una din primele probleme a constituit-o formarea personalului în vederea trecerii la tracțiunea diesel, destinată să înlocuiască tracțiunea cu aburi, ca și a cadrelor de specialiști pentru întreținerea căii, semnalizare și telecomunicații. Această problemă continuă să rețină atenția conducătorilor Căilor ferate ale R.A.U., care au cerut concursul unor administrații feroviare de peste hotare și au hotărît trimiterea de cadre de tehnicieni pentru specializare în Europa și America.

Liniile. În cursul ultimilor zece ani, puține linii noi au intrat în exploatare. Socotind și rețelele secundare, altădată independente, care de cîțiva ani au trecut în cadrul administrației Căilor ferate de stat ale R.A.U., lungimea totală a liniilor este de aproximativ 5 710 km.

Lucrarea cea mai importantă a constituit-o construcția podului peste Nil, de la Mazarik, la sud de Cairo, terminată în 1958. Această construcție a devenit indispensabilă, ca urmare a creșterii substanțiale a traficului în partea de sud a liniei principale, pe care sînt îndrumate trenurile cu minereu de la Asuan la Heluan, trenuri care astfel sînt expediate direct, fără a mai fi necesară traversarea Nilului la Embaba, la nord-vest de Cairo.

În ianuarie 1965, un nou pod a intrat în serviciu la El Ferdan. Magistrala din sud este astfel echipată încît permite circulația unor vehicule cu sarcina de 22 t pe osie.

A fost proiectată construirea unui nou tronson de 300 km, de la noul pod de peste Nil, aproape de Heluan, pînă aproape de Baharia, regiune bogată în minereuri de fier.

În cursul ultimilor doi ani, au fost întreprinse studii în legătură cu creșterea capacității de trafic a liniei de 875 km ,de la Cairo la Asuan. Primii 300 de km, pînă la Assiut, sînt cu cale dublă, restul fiind cu cale simplă. Problema care se punea era asigurarea unui trafic sporit pe cea de-a doua parte a liniei. În prima etapă au fost realizate unele lucrări pe 90 km de linie, constînd din introducerea controlului centralizat al circulației la Assiut și modernizarea semnalizării prin instalații de bloc automat.

Tracțiunea diesel. Începînd din 1957, introducerea tracțiunii diesel în locul celei cu aburi a însemnat un progres important atît din punct de vedere al traficului, cît și economic.

Astăzi, parcul de locomotive se compune din 600 de locomotive diesel, din care 100 de locomotive de manevră, 400 de automotoare diesel și 25 de automotoare electrice, pentru linia secundară Cairo-Heluan, electrificată în curent continuu de 1 500 V. În 1954 existau doar 750 de locomotive cu aburi, 50—60 de locomotive diesel (aproape toate sub 400 CP) și 50 de automotoare.

Folosirea locomotivelor diesel a permis creșterea cu 12% a tonajului mediu net pe tren.

Vagoane de marfă și de călători. Înnoirea parcului vagoanelor de marfă este în curs. Construcția noilor vagoane a fost încredințată în parte SEMAF-ului (Societatea egipteană de material feroviar), ale cărei ateliere sînt la Heluan. Această societate, înființată în 1955, cu capital belgian, este astăzi proprietatea R.A.U.

Dezvoltarea industrială rapidă a țării a făcut ca comenzile de vagoane de călători să treacă pe planul doi. Intrarea în exploatare în 1963 a 27 de vagoane restaurant și 37 de vagoane de dormit a permis ameliorarea condițiilor de călătorie pe liniile Cairo-Asuan și Cairo-Alexandria.

Noi contracte au fost încheiate pentru cumpărarea de vagoane destinate trenurilor remorcate de locomotive diesel.

Proiecte de viitor. A fost elaborat și este în curs de realizare un nou plan de modernizare a căilor ferate, pe cinci ani (1965—1969).

Unul din primele proiecte este în legătură cu terminarea lucrărilor de modernizare a semnalizării pe secția Sohag-Asuan, de pe linia Cairo-Asuan, și dublarea acestei porțiuni de linie. De asemenea, este prevăzută echiparea cu bloc automat a secțiilor Cairo-Alexandria și Benha-Port Said.

Înlocuirea frînei cu vid prin frîna cu aer comprimat se va realiza la toate vagoanele de marfă. (După „Revue Générale des Chemins de Fer“, mai, 1966).

Transporturile publice din Londra

(Urmare din pag. 239)

în care este vorba de oameni și nu de obiecte neînsuflețite.

Urmează ca „London Transport“ să întocmească planuri pe baza cărora să poată oferi personalului indispensabil condiții mai bune de salarizare, de muncă, de securitate a muncii și poate și de locuit.

În cele trei domenii : financiar, exploatare și personal va fi necesar să se obțină din partea autorităților de resort unele soluții preferențiale, unele priorități, pentru ca „London Transport“ să poată asigura în viitor, îmbunătățindu-le continuu, transporturile publice londoneze.

BIBLIOGRAFIE

1. *Les transports publics de Londres.* In : Bulletin de l'U.I.C., nr. 2/1966.
2. KRZEMIENIECKY, A. : *Cercetările la căile ferate.* In : Bulletin de l'Association Internationale du Congrès des Chemins de Fer, Belgia, 43, nr. 1 (ian.), 1966.

O NOUĂ REŢEA DE TELEIMPRIMATOARE

Pînă nu de mult, toate gările Căilor ferate federale elvețiene erau încă dotate cu aparate telegrafice Morse, vechi de mai bine de un secol. Fiecare agent de birou trebuia să urmeze un curs de 4—8 săptămîni pentru a învăța să se servească de acest mijloc de comunicație. Era necesară apoi o perioadă și mai lungă pentru a cîștiga siguranța și rutina necesare.

Pentru evitarea neînțelegerilor și pentru a avea o dovadă scrisă în cazul unor nereguli în serviciu, era absolut necesar să se transmită prin telegraf comunicările importante în legătură cu circulația trenurilor (schimbările de încrucișări, de exemplu).

Începînd din 1951, după ce au fost îmbunătățite instalațiile de siguranță a circulației, toate comunicările au putut fi transmise prin telefon ; telegraful a fost folosit din ce în ce mai puțin, astfel încît pe unele linii a devenit aproape inutil.

Pentru a da o mai bună utilizare firelor rețelei telegrafice, începînd din 1957 au început să fie ridicate aparatele Morse, mai întîi pe liniile secundare, apoi și pe cele principale. Pe liniile cu trafic redus, aceasta n-a produs nici o dificultate. În schimb, în marile gări și pe arterele principale, transmiterea diverselor comunicări doar prin telefon a provocat perturbații, întîrzieri etc.

Rețeaua de teleimprimatoare, intrată în exploatare în 1940, mai întîi cu 5 racorduri, apoi cu 16, a devenit curînd insuficientă pentru asigurarea transmiterii informațiilor.

Deoarece nu era posibilă extinderea rețelei existente, a fost proiectată construirea fără întîrziere a unei noi rețele de teleimprimatoare, potrivit necesităților de viitor. Cînd ultimul aparat Morse a fost casat, la sfîrșitul anului 1960, lucrările de construcție a noii rețele erau aproape terminate. Ea a intrat în funcțiune în două etape (1961 și 1962).

Structura noii rețele de teleimprimatoare. Rețeaua de teleimprimatoare a Căilor ferate federale elvețiene se compune din liniile care deservesc beneficiarii, centrale automate principale, linii și canale de legătură — mai întîi între beneficiari și centrale apoi între acestea din urmă — instalații manuale sau automate de transmitere colectivă și linii semidirecte.

Există cinci centrale automate principale : Basel, Berna, Lausanne, Lucerna, Zürich. Ele sînt racordate la o rețea care leagă direct fiecare centrală la toate celelalte. Există, de asemenea, legături cu centralele administrațiilor feroviare din străinătate.

La nevoie, actuala numerotare cu trei cifre de apel permite racordarea a o sută de beneficiari la fiecare centrală.

Pentru moment, 110 beneficiari în total sînt racordați la cinci centre principale, cum sînt : direcția generală, toate direcțiile regionale (de arondisment), marile gări de călători și de triaj, în afară de gările desemnate ca posturi de retransmisie, cîteva căi ferate particulare elvețiene și serviciile administrațiilor feroviare străine.

Schema de numerotare se bazează pe principiul potrivit căruia orice beneficiar poate fi chemat cu ajutorul aceluiași număr, indiferent dacă cel care cheamă se găsește racordat la aceeași centrală sau la alta.

Deocamdată, nu există o legătură între rețeaua de teleimprimatoare ale C.F.F. și rețeaua publică (telex). Se proiectează remedierea în timp a acestei lacune, astfel încît să se poată trece de la o rețea la alta, așa cum se întîmplă la telefon.

Beneficiarii rețelei de teleimprimatoare. Teleimprimatoarele permit transmiterea comunicărilor chiar în absența destinatarului. O anexă a acestor aparate este banda perforată. Fiecare mesaj care trebuie transmis poate fi scris direct pe mașina destinatarului sau, înainte de a forma numărul, poate fi înregistrată pe loc pe propria mașină, cu ajutorul unei benzi care urmează să fie transmisă la momentul oportun de către emițătorul de benzi perforate.

Deoarece aceasta se face cu foarte mare viteză, timpul de ocupare a liniilor este limitat la strictul necesar. În cele două cazuri, comunicarea care urmează să fie transmisă este de asemenea reprodusă pe banda mașinii emițătoare. Pe bandă pot fi înregistrate și mesajele care sosesc ; aceasta servește fie la retransmitere, fie la realizarea de copii.

Dispozitivele de transmitere colectivă. Comunicările serviciilor feroviare trebuie, cel mai adesea, să fie transmise la mai mulți destinatari. Pentru ca aceasta să se poată face o dată, teleimprimatoarele Căilor ferate elvețiene sînt prevăzute cu dispozitive de transmitere colectivă de două tipuri diferite : manuale și automate. Primele servesc beneficiarilor care doresc să aibă legătura, prin intermediul personalului centralei, cu toți destinatarii pe care vor să-i cheme în același timp.

Dispozitivul de transmitere automată a fiecărui aparat poate fi comandat de postul emițător însuși, care formează succesiv numerele legăturilor dorite și care obține în același timp o legătură colectivă.

Perspective. Deși rețeaua de teleimprimatoare a Căilor ferate federale elvețiene este construită recent, ea a răspuns tuturor așteptărilor. În cursul primei etape, au fost create condițiile necesare pentru transmiterea rapidă și rațională a informațiilor. Prin aceasta, rețeaua de teleimprimatoare a contribuit în mod eficace la rezolvarea dificultăților datorite creșterii traficului în ultimii 20 de ani.

Se întrevăd, pentru viitorul apropiat, noi posibilități în legătură cu folosirea teleimprimatoarelor. Trebuie însă să fie dotate mai întîi cu legături semidirecte toate liniile principale care au numeroase comunicări colective.

Pînă acum, doar gările de pe linia Basel-Olten au fost echipate în acest sens. Ele posedă toate teleimprimatoare, cu ajutorul cărora comunicările pot fi transmise simultan și nu sînt legate direct la rețeaua principală. Benzile lor perforate trebuie mai întîi transmise la Basel sau Olten.

Teleimprimatoarele pot fi utilizate cu bune rezultate pentru transmiterea comunicărilor de serviciu în legătură cu repartizarea vagoanelor.

Deocamdată, comunicările prin teleimprimatoare sînt curent folosite în vederea ușurării operațiilor vamale pentru trenurile în trafic internațional. De asemenea, teleimprimatoarele mai sînt utilizate cu succes pentru rezervarea locurilor în trenuri pe baza unui sistem codat.

(După „C.F.F.“ nr. 6/1966)

Transporturile şi progresul tehnic în R.D.G.

În cele două decenii care au trecut de la război, transporturile au cunoscut o puternică dezvoltare în Republica Democrată Germană, ţară cu o suprafaţă de 108 000 km² şi o populaţie de circa 17 300 000 de locuitori.

Avînd o reţea feroviară de 16 200 km, drumuri clasificate în lungime de 45 500 km şi cursuri de apă navigabile de 2 000 km, R.D.G. dispune de o reţea de circulaţie mult ramificată şi densă, care leagă între ele regiunile cele mai importante de producţie şi consum. O repartizare teritorială raţională a forţelor de producţie creează premisele favorabile unei desfăşurări raţionale a tuturor sarcinilor de transport.

Temelia întregului sistem al transporturilor este calea ferată. Cu cei 300 000 angajaţi ai ei, Calea ferată germană este cea mai mare întreprindere a R.D. Germane. Aproape 3 milioane de trenuri de marfă şi 3,6 milioane de trenuri de pasageri parcurg anual reţeaua de căi ferate, astfel că încărcarea specifică a liniilor este mai mare la D.R. decît la toate celelalte administraţii feroviare ale Europei. În ultimii cinci ani, cantitatea de mărfuri transportate s-a dublat.

Căile ferate germane desăvîrşesc în momentul de faţă tranziţia spre tracţiunea modernă. Se introduc în traficul feroviar al ţării din ce în ce mai multe locomotive diesel şi electrice, fabricate de industria naţională constructoare de vehicule pe şine a R.D. Germane. O parte din acest tip de locomotivă se exportă, între altele locomotive electrice foarte mari şi puternice, pentru exploatări miniere.

Navigaţia maritimă a R.D. Germane a luat un puternic avînt. În anul 1952, întreprinderea germană de navigaţie dispunea de un singur cargobot capabil să circule pe mare. Astăzi, peste 100 de cargoboturi, cu un tonaj total de aproximativ 650 000 tone, parcurg mările şi oceanele lumii, arborînd steagul Republicii Democrate Germane.

În aceeaşi proporţie cu tonajul a sporit şi numărul marinarilor, de la 52 de oameni în anul 1952 la peste 6 000 de oameni în anul 1966. Transbordarea mărfurilor în porturile maritime ale R.D. Germane a sporit de la 1,5 milioane tone în anul 1954 la 8,9 milioane de tone în 1964, depăşind în 1966 cifra de 10 milioane de tone. O dată cu deschiderea marelui port transoceanic din Rostock, porturile maritime, avantajos plasate, ale R.D. Germane, dispun de o lungime de cheiuri de 8 500 metri, cu peste 51 de puncte de acostare a navelor.

Traficul aerian al R.D. Germane este încă foarte tînăr. Cu toate acestea el a căpătat o însemnătate din ce în ce mai mare, atît în ceea ce priveşte transportul de pasageri, cît şi de mărfuri. Întreprinderea de transporturi aeriene „Interflug" efectuează transporturi pe 26 de linii şi posedă contracte de agenţie cu 47 de societăţi din străinătate.

Datorită poziţiei R.D. Germane în centrul Europei, transporturile ei posedă o însemnătate internaţională deosebită.

Ca şi în general în traficul feroviar internaţional, şi în traficul de tranzit al Căilor ferate germane predomină transportul mărfurilor. El a crescut în direcţia nord-sud de la 100% în anul 1958, la 152% în anul 1962 ; în direcţia sud-nord la 186% ; în direcţia vest-est la 280% şi în direcţia inversă la 162%.

Pentru a scurta timpii de transport, Căile ferate germane au participat într-o măsură însemnată la crearea unei reţele de tranzit de mărfuri de mare viteză, aşa numita reţea T.E.E.M. (Trans-Europ-Expres-Marchandises). Este vorba aici de trenuri de marfă de mare viteză, care circulă cu viteze de vîrf de 85...100 km/h. În momentul de faţă trec peste liniile căilor ferate germane sau se termină pe acestea 13 linii T.E.E.M.

La acestea se adaugă traficul de tranzit pe căile rutiere şi pe marile căi de apă ale R.D. Germane, care se dezvoltă din ce în ce mai mult.

* * *

Puternica dezvoltare a transporturilor în R.D.G. se bazează în primul rînd pe dezvoltarea economiei naţionale şi în special a industriei. Numai în următoarele 10 mari întreprinderi industriale erau ocupaţi în 1964 peste 150 000 salariaţi :

— Uzinele Leuna (chimie)	28 000
— Combinatul din Mansfeld (cupru)	20 500
— Uzinele Buna (chimie)	18 800
— Carl Zeiss Jena (mecanică de precizie şi optică)	17 200
— Fabrica de filme din Wolfen (chimie)	14 000
— Combinatul electrochimic Bitterfeld	12 900
— Uzina constructoare de maşini grele din Magdeburg	12 500
— Combinatul de lignit Schwarze Pumpe	11 600
— Combinatul de lignit din Böhlen	11 400
— Combinatul de lignit Lauchhammer	11 400

Situaţia economiei R.D.G. este caracterizată prin strădaniile neobosite de aplicare cît mai rapidă şi cu folos a noilor cunoştinţe cucerite de ştiinţă şi tehnică. O parte din produsele industriale ale R.D. Germane au atins încă de pe acum un nivel remarcabil. Aproximativ 10 la sută din acestea poartă semnul oficial de calitate „Q", ca expresie a performanţelor atinse în comparaţie cu produsele cunoscute pe piaţa mondială.

Ritmul progresului tehnico-ştiinţific se accelerează din ce în ce mai mult. Astfel, se recuperează cu succes rămînerea în urmă a petrochimiei, a celei de-a doua trepte de prelucrare a metalurgiei şi a electronicii. Datorită utilizării în măsură mai pronunţată a semifabricatelor şi fabricatelor livrate de aceste industrii, industria constructoare de maşini şi cea textilă pot lucra mai raţional.

Industria R.D. Germane se găseşte în faţa sarcinii urgente de a ridica înainte de toate nivelul productivităţii muncii. Ea obligă la prestarea unor eforturi suplimentare şi la utilizarea tuturor rezervelor productivităţii.

Acest lucru are o importanţă cu atît mai mare cu cît, în momentul de faţă, întreaga economie naţională duce lipsă de zeci de mii de braţe de muncă. O cauză a acestui fapt este structura defavorabilă a vîrstei populaţiei din R.D.G. În anul 1964 reveneau, de exemplu, la 100 de persoane capabile de muncă, 74 de persoane fără capacitate de muncă (pensionari şi copii sub 16 ani). În anul 1939, numărul acestora din urmă era de numai 49 de persoane. Această structură a populaţiei este rezultatul celui de al doilea război mondial (cu goluri mari create tocmai în acele grupe de vîrstă din care se recrutează acum cu precădere persoanele din cîmpul muncii) după care au urmat încă o serie de contingente cu natalitate scăzută.

De aceea, sporirea planificată a producţiei se realizează printr-o mărire deosebit de intensă a productivităţii muncii. Productivitatea muncii a crescut din

(Continuare în pag. 250)

Un nou sistem de transportoare

Transportoarele „Robotug“ sînt tractoare electrice funcționînd cu baterie și ghidate în parcursul prestabilit printr-un curent de înaltă frecvență și tensiune joasă, transmis pe un circuit fizic cablat sub podea. Ele pot trage remorci cu greutatea totală pînă la 10 t.

Parcursul prestabilit este realizat în mod automat cu o viteză de 3,2 km/h. Punctele de oprire prevăzute sînt programate direct pe tractor. Ridicînd scaunul și montînd un volan, tractorul poate fi transformat în cîteva secunde pentru conducere manuală ; el funcționează atunci ca un electrocar normal.

Există sisteme „Robotug“ cu un vagon și cu mai multe vagoane. În primul sistem, conductorul de înaltă frecvență este continuu sub tensiune și parcursul poate avea orice formă geometrică și orice număr de opriri. Acest sistem este însă limitat la un tractor și o remorcă și nu permite încrucișări sau devieri față de parcursul stabilit.

La sistemul cu mai multe vagoane, parcursul este divizat în blocuri, fiecare bloc fiind alimentat de o sursă separată de curent. Acest sistem nu permite ca două blocuri vecine să fie puse sub tensiune în același timp. Continuitatea blocurilor adiacente se stabilește în cazul cînd mișcarea tractoarelor trebuie să fie continuă.

În sistemul cu mai multe vagoane, posibilitățile și combinațiile sînt practic nelimitate. Un traseu oricît de complex, cu diverse devieri, nu prezintă nici un fel de dificultate serioasă.

Sistemul „Robotug“ este prevăzut cu mai multe dispozitive electrice și mecanice de securitate.

Sistemul de blocuri împiedică ajungerea din urmă a vehiculelor, iar o bară de securitate în partea din față a tractorului îl oprește în timp util înaintea unui obstacol fix. Orice pierdere de curent în circuitul de ghidare sau tensiunea insuficientă a bateriei provoacă oprirea imediată a tractorului.

Se arată că principalele avantaje asupra altor sisteme și considerațiile care pot decide asupra alegerii sistemului „Robotug“ sînt următoarele :

— economie de personal ;

— programul și durata parcursurilor pot fi fixate exact ;

— o folosire optimă prin culoare înguste, grație preciziei executării parcursului de către tractoare ;

— construcția nu prezintă nici o dificultate în plus față de celelalte tipuri de transportoare ;

— sînt posibile modificări ulterioare fără cheltuieli prea mari ;

— siguranță maximă de funcționare, grație folosirii exclusive a tranzistoarelor și a circuitelor imprimate.

Prima instalație „Robotug“ din Elveția este aceea de la Antrepozitele „Rheba“ din Möhlin. Ea se compune din patru trenuri, formate fiecare dintr-un tractor și patru remorci, care deservesc o supafață de 10 000 m^2. Este vorba de o instalație de mari proporții și complexă. În principiu, ea constă din două parcursuri legînd între ele expediția, magazia centrală și centrul de repartiție.

La ieșirea din secția expediție, la punctul de plecare, tractoarele sînt aduse pe parcurs și apoi programate. Blocul respectiv este pus sub tensiune și astfel trenul „Robotug“ poate să plece. La sfîrșitul zilei ,același punct este folosit pentru retragerea tractoarelor de pe parcurs, în scopul încărcării bateriilor. Cu ajutorul aceluiași întrerupător, care a pus sub tensiune blocul de plecare, sînt neutralizate alte blocuri, pentru a permite trenului următor să ajungă la prima oprire fără pericolul de a-l ajunge din urmă pe primul.

Trenurile programate la una din magazii trec mai întîi prin unele săli, după care își continuă drumul spre magazia centrală (oprirea **4**), parcursul fiind aici amenajat în zig-zag.

Dacă nici una din opririle de la **5** la **12** nu este programată, tractorul nu intră în magazia centrală, ci alege automat una din căile directe, prin oprirea **13** către expediție.

În întregul sistem, raza curbelor este de 1,50 m, ceea ce permite o perfectă folosire a suprafeței disponibile, mai ales în culoarele înguste ale magaziei centrale.

Trenurile destinate centrului de repartiție trec atunci printr-unul din cele două culoare de așteptare, după care sînt dirijate, cu ajutorul unui tablou de comandă instalat pe perete, într-unul din cele opt culoare ale triajului.

În timpul activității de repartiție (trierea mărfurilor), trenul avansează puțin cîte puțin, apăsînd pe butoane instalate pe tractor. După operația de triere, trenul intră automat pe culoarul său de așteptare. Acest ciclu poate fi repetat.

După ce au terminat o repartiție completă, trenurile se îndreaptă către expediție. Este de asemenea posibilă dirijarea unui tren care vine de la repartiție către magazie. Această posibilitate nu este prevăzută în programul de lucru al întreprinderii „Rheba“ și nu este folosită decît în mod excepțional.

Expediția este împărțită în trei căi paralele, cu cîte trei opriri. Calea superioară servește pentru expediția pe palete, cea mijlocie pentru expediția în lăzi, iar cea inferioară pentru coletele poștale.

În vederea acestor servicii, remorcile sînt astfel construite încît să poată fi prevăzute cu etajere mobile sau încărcate cu palete standard. Orice tren poate fi oprit și repus în mișcare în orice loc, chiar și între opriri.

În biroul șefului antrepozitului se găsește o diagramă înfățișînd întregul parcurs, pe care poziția celor patru tractoare este vizibilă continuu cu ajutorul unor lămpi de control.

(După „Wirtschaft und Technik im Transport“, nr. 157/1966)

Locomotiva electrică E-410

La sfîrșitul anului trecut a intrat în exploatare la Căile ferate vest-germane prima locomotivă electrică E-410 care, practic, poate circula pe orice linie electrificată europeană.

Se știe că Elveția, Republica Federală a Germaniei Austria, Suedia și Norvegia folosesc pe căile ferate electrificate curentul alternativ monofazat 16 2/3 Hz, cu tensiunea de 15 000 V. Belgia și Italia au o rețea feroviară electrificată în curent continuu de 3 000 V iar Olanda, în curent continuu de 1 500 V. La Căile ferate franceze circulația trenurilor electrice folosește două feluri de curent, alternativ monofazat de 50 Hz, la o tensiune de 25 000 V, și continuu de 1 500 V. Și pe Căile ferate sovietice se lucrează cu două feluri de curent : alternativ monofazat de 50 Hz, la o tensiune de 25 000 V, și continuu de 3 000 V. Această lipsă de unificare a surselor de curent provoacă dificultăți mai ales în stațiile de frontieră.

Locomotiva E-410 va putea fi folosită pe toate aceste surse de curent, fără a mai fi nevoie de schimbarea locomotivei, operație care cere timp îndelungat.

Noua locomotivă, proiectată în 1964 de firmele „Krupp“, „AEG“ și „Brown Boveri“, întrunește randamentul ridicat al locomotivei electrice rapide de tip E-10, care circulă pe căile ferate vest-germane, dezvoltînd o viteză maximă de 150 km/h. Principalele cerințe impuse constructorilor în ceea ce privește carcasa și echipamentul electric au fost : o construcție ușoară și cheltuieli de întreținere reduse.

Limita de greutate de 84 t pentru această locomotivă cu patru osii a ridicat o serie de probleme dificile, care puteau fi rezolvate numai printr-o construcție ușoară și calități deosebite de stabilitate și rezistență.

Pentru realizarea unei construcții cît mai economice, cadrul portant se compune din grinzi cheson ușoare, înalte și înguste, putînd fi supuse unor sarcini mari. La rigidizare contribuie și pereții laterali întăriți cu striuri, fără alt material suplimentar.

Pentru reducerea uzurii și ușurarea întreținerii s-a pornit pe căi noi. Arcurile de cauciuc pentru cutiile de unsoare și arcurile elicoidale din oțel ale suspensiei verticale slujesc și ca organe de legătură elastice ale suspensiei orizontale. Datorită unor plăci din mangan și oțel dur, cursa longitudinală a osiei este aproape fără joc, prezentînd o uzură redusă și neavînd aproape de loc nevoie de întreținere. Arcuri din cauciuc preiau, la susținerea verticală, conducerea elastică și fără uzură a osiei în direcția transversală

Foarte evidente sînt și progresele în ceea ce privește echipamentul electrotehnic al locomotivei E-410. Tipică pentru evoluția modernă este folosirea redresorilor cu siliciu. Elemente de construcție fără contacte și rezistente la uzură, elaborate în ultimul timp, permit, în combinație cu circuitele corespunzătoare, schimbarea după dorință a felului de curent, alternativ sau continuu. În calitate de redresori, tiristorii pot, nu numai să redreseze tensiunea alternativă preluată de la un transformator, dar și să o regleze fără trepte și fără pierderi. Ca inversori, tiristorii pot, în anumite limite, să tansforme tensiunea continuă, preluată de la firul de cale, în tensiune alternativă cu frecvența dorită.

În ceea ce privește rezolvarea amănuntelor de comutare, construcția realizată de „AEG" corespunde de fapt construcției unei locomotive cu curent alternativ pentru 16 2/3 Hz și 50 Hz, cu un transformator și un redresor compus din celule de siliciu (tiristori și diode). Redresorul alimentează motoarele cu curent continuu pulsator și le reglează fără trepte și fără contacte.

Pentru a putea circula cu această locomotivă funcționînd cu curent alternativ și pe rețele cu curent continuu de 1 500 V sau 3 000 V, transformatorul echipamentului de curent alternativ este legat în serie cu un inversor, care transformă tensiunea firului de contact în tensiune alternativă. Inversorul se compune, de asemenea, din celule de siliciu reglabile și nereglabile, legate în două punți.

La exploatarea locomotivei la 3 000 V, două din aceste unități sînt legate în serie, iar la 1 500 V, în paralel. Din echipamentul locomotivei face parte și o frînă pentru curent continuu.

(După „Neuer Züricher Zeitung", 17 XI 1966)

Un nou tip de vagon-pîlnie de 232 t, format din patru elemente

Întreprinderea „Aeronca Manufacturing Corporation", din S.U.A., a construit pentru compania feroviară „Southern Railway" un vagon de un tip cu totul nou, destinat să intre în compunerea trenurilor unitare.

Folosirea de trenuri unitare pe rețeaua companiei „Southern Railway" a început în 1960, pentru transportul de cărbune în vagoane-pîlnie cu capacitatea de 89 de tone, construite din metale ușoare. Era primul vagon de acest tip realizat în Statele Unite.

Noul vagon „Southern 100" a fost construit pe baza directivelor date de specialiștii companiei. Prima idee a fost de a înlocui vagonul de 89 t. cu două unități pe două osii. Studiile efectuate au demonstrat că se pot realiza, cu rezultate avantajoase, unități pe patru roți, cu o capacitate unitară de 58 t. Vehiculul pe două osii permite, mai ușor decît vagonul cu boghiuri, instalarea pîlniei cu descărcare între șine, ceea ce prezintă avantajul unei mai bune folosiri a gabaritului.

„Southern 100" este considerat un vagon cu capacitatea de 232 t, dar e mai corect să se spună că, de fapt, este vorba de un ansamblu de 4 vagoane a cîte 58 t fiecare, legate printr-un sistem permanent de acuplare. Deși aceste vagoane au fost prevăzute pentru cărbuni, ele pot fi utilizate pentru orice alt produs în vrac, cum ar fi cerealele, minereurile etc.

În principiu, trenurile unitare vor fi constituite dintr-un număr corespunzător de vagoane a cîte 4 unități, legate între ele prin cuple de tip obișnuit. Sînt prevăzute dispozitive mecanice de comandă a încărcării și descărcării.

Descărcarea se efectuează prin 16 trape dispuse transversal pe fundul vagonului. Conținutul unei unități de 58 t poate fi descărcat, în gropi special practicate, în 15 secunde, în timp ce trenul se deplasează cu viteza de 3 km/h. Se poate astfel ajunge la o cadență de descărcare de 10 000 t cărbune în 30 de minute.

Descărcarea se efectuează prin 16 trape dispuse cu ajutorul aerului comprimat și efectuate cu ajutorul unor brațe fixe, amplasate de fiecare parte a căii, în timp ce trenul se deplasează încet.

Vagonul este din aluminiu. Grație unui studiu amănunțit asupra folosirii raționale a metalelor ușoare și datorită absenței boghiurilor, s-a ajuns la un raport între încărcătură și tară egal cu 1/6. Tara vehiculului de 4 unități este de 3 t, din care aproximativ 3,6 t îl reprezintă aluminiul.

Se poate aprecia progresul realizat ținînd seamă că, pentru vagoanele-pîlnie de tip obișnuit, raportul încărcătură-tară nu depășește 1/2.

(După „Railway Gazette", noiembrie 1966)

Raționalizarea manipulării mărfurilor

În ceea ce privește raționalizarea operațiilor de înmagazinare și transport există încă mari posibilități nevalorificate.

Impresia că orice măsuri de raționalizare sînt legate în mod obligatoriu de cheltuieli mari de investiții este eronată, deoarece pot fi prevăzute îmbunătățiri în legătură cu organizarea activității respective fără necesitatea cheltuirii unor mari sume de bani. Aceste îmbunătățiri se referă în primul rînd la raționalizarea folosirii unor mici utilaje.

La Căile ferate federale elvețiene, o primă soluție în cadrul acestor măsuri a constituit-o **căruciorul cu brațe**, al cărui tip constructiv poate fi ales în funcție de necesități. De o atenție specială se bucură căruciorul cu brațe denumit „magaziner pliabil", deoarece, pe de-o parte, e utilizat cu bune rezultate în transporturile din interiorul antrepozitelor și, pe de altă parte, fiind pliabil, ocupă puțin loc după întrebuințare. Suprafața de mai puțin de 3 m² a căruciorului se transformă în momentul încărcării într-o suprafață utilă de 10 m². Sarcina utilă este de 400 kg. Platforma de încărcare este construită integral din metal. Este prevăzut și un pupitru pentru înscrierea diferitelor mărfuri înmagazinate, înainte de a fi grupate. O altă caracteristică avantajoasă a acestui utilaj constă în posibilitatea de rabatere a pereților frontali, în caz de nevoie.

Caracteristicile constructive și robustețea „magazinerului pliabil“ permit o largă utilizare a acestui utilaj, nu numai în interiorul antrepozitelor sau al unităților de expediție, dar și în marile magazine și în general oriunde este necesar să se deplaseze mărfuri de volum mic.

★

Platformele de ridicat tradiționale sînt auxiliare prețioase ale transporturilor de mărfuri. Acestea elimină manipulările dificile și înlocuiesc în multe cazuri două cărucioare elevatoare — unul folosit la încărcarea mărfurilor cu ocazia expediției, celălalt pentru descărcarea la destinație.

Pentru transportul marilor containere, se utilizează încă, în mod frecvent, platforme de ridicat de tip obișnuit, diferența de nivel față de sol fiind eliminată cu ajutorul unor punți de legătură.

De curînd, au început să fie folosite pentru containerele de mare capacitate utilaje prevăzute cu dispozitive de înclinare către sol. La începutul operației de ridicare, platforma este așezată într-o poziție înclinată convenabil, pentru ca în poziția finală ea să se găsească la același nivel cu platforma camionului în care se încarcă mărfurile.

Pentru containerele mari, prevăzute cu frîne și așezate transversal pe platformă, acest tip de utilaj corespunde tuturor condițiilor. El nu mai este însă tot atît de adecvat pentru containerele mici. De cele mai multe ori, acestea nu pot fi frînate și atunci, pentru a se evita pierderi de timp la încărcare, ele trebuie așezate în lung pe platformă.

Un nou tip de utilaj folosit în ultimul timp ține cont de această particularitate. Forța lui de ridicare este de 1 000 kg. Coborîtă, ridicată și rabătută prin acționare hidraulică, la fel ca utilajele de tip obișnuit, noua platformă îndeplinește și alte funcțiuni. Inovația cea mai importantă constă în faptul că ea poate fi înclinată cu 10°, la orice nivel.

★

Eforturile îndreptate către raționalizarea manipulării mărfurilor și asigurarea integrității acestora au drept consecință o creștere a exigenței cu privire la calitatea ambalajelor.

Aceasta implică existența unor ambalaje mai solide și a unor mijloace de închidere a acestora cît mai adecvate. Un mijloc de închidere simplu și des utilizat sînt benzile de hîrtie gumată, care din păcate nu sînt prea rezistente.

Pentru înlăturarea acestui dezavantaj, au fost fabricate așa-zisele „benzi dublu întărite“. Acestea sînt benzi gumate a căror suprafață exterioară, cea care nu lipește, este străbătută de patru fire de nailon, rezistînd fiecare la o forță de tracțiune de peste 5 kp. Rezistența benzii a putut fi astfel mărită la peste 20 kp.

O altă categorie de benzi au fost întărite prin inserarea a două fire subțiri de nailon, așezate pe suprafața exterioară. Avînd o rezistență de 7 kp, aceste fire sînt astfel inserate, încît întăresc benzile atît de sens transversal (pe lățime), cît și longitudinal. Pe o lungime de 100 m, rezistența transversală crește cu aproximativ 14 kp.

Rezistența sporită a noilor benzi gumate permite să se realizeze o economie de timp de aproximativ 70%, grație simplificării operațiilor de închidere a coletelor.

Cu procedeele obișnuite de închidere a coletelor ambalate în cartoane în dublu T, cu bandă gumată neîntărită, deschiderile longitudinale și transversale ale fundului și ale capacului sînt închise cu ajutorul a șase bucăți de hîrtie gumată. Prin folosirea benzilor gumate întărite sînt necesare doar două bucăți de hîrtie gumată.

Coletele ambalate în carton, în greutate de maximum 15 kg, se închid doar în lungime, cu ajutorul unei benzi gumate dublu întărite. Rezistența poate fi mărită prin lipirea transversală a unei bucăți scurte de bandă, pe mijlocul închiderii fundului și capacului.

(După „Wirtschaft und Technik im Transport“, nr. 155 1966)

Strung sub șine

În scopul scurtării timpului de imobilizare a materialului rulant în reparație, se folosește un nou procedeu de reparație a osiilor montate, fără demontare.

Strungul „UGA 170“ lucrează sub șine, corectînd profilurile roților de automotoare, locomotive diesel și ale oricărui tip de vehicul pe șine. Principiile de funcționare ale acestui strung diferă de ale altor mașini-unelte de același tip, în sensul că, cu ajutorul strungului „UGA 170“, profilul este prelucrat continuu, ceea ce nu se realizează cu alte mașini-unelte asemănătoare.

Antrenarea principală a roților este asigurată de o transmisie cu frecare. Motorul de antrenare principal lucrează după sistemul Ward-Leonard și este reglat continuu. Rolele de frecare ale comenzii sînt antrenate de motor printr-un reductor intermediar. Osia montată este antrenată de patru role de comandă.

Comanda avansurilor este realizată de motoare de curent continuu, care permit reglajul fără trepte, prin cutiile de avansuri.

Grație unui dispozitiv electromagnetic, săniile copiază profilul în două coordonate. Ciclul de prelucrare a profilului este în întregime automatizat. Vehiculul ajunge deasupra mașinii ghidat, pe șine speciale.

Scula care prelucrează profilurile are două cuțite, care permit prelucrarea simultană a două roți.

După ce prima osie montată a fost prelucrată, vehiculul se mută înainte pentru a permite prinderea celei de-a doua osii montate. În felul acesta, ciclul de prelucrare se repetă.

Comanda se realizează de la pupitrul de comandă, prevăzut cu butoane dispuse rațional. Sistemul independent de înzăvorîre și de semnalizare luminoasă, ca și cel pentru securitatea la sfîrșitul cursei asigură prelucrarea fără perturbări, chiar și atunci cînd lucrează personal mai puțin calificat.

(După „Revue de l'Economie Polonaise“ nr. 9/1966).

Feroviarul de astăzi și de mîine

Sub un titlu apropiat de cel de mai sus, revista feroviară elvețiană „C.F.F.“, nr. 9/1966 a publicat un interesant articol, din al cărui conținut redăm mai jos unele idei.

Problema recrutării cadrelor este una din cele mai importante probleme de personal. Cum în acest moment Căile ferate elvețiene nu dispun de un mare număr de solicitanți gata calificați, accentul trebuie să cadă pe formarea și instruirea ulterioare angajării.

Pentru personalul cu pregătire inferioară și medie, instruirea trebuie să se realizeze pe locul de producție. De aceea, au fost prevăzute și apoi dezvoltate noi forme de școlarizare, noi mijloace de demonstrații practice moderne.

Pentru personalul cu funcții superioare, școlile de cadre trebuie să asigure completarea pregătirii profesionale. Ținînd seamă de faptul că metodele de lucru şi modul de conducere a diverselor sectoare pot influenţa considerabil în sens pozitiv sau negativ producţia, Căile ferate elveţiene au organizat cursuri speciale de înarmare a actualilor conducători sau a celor viitori cu ştiinţa conducerii, considerîndu-se că cei cărora li se încredinţează posturi de răspundere au dreptul la acest ajutor.

A conduce un sector de muncă este astăzi mult mai dificil decît altădată, dar în acelaşi timp mult mai interesant. Aşa cum înzestrarea tehnică reclamă, potrivit înaltului ei nivel de dezvoltare, o grijă şi o întreţinere continue, la fel şi oamenii pun probleme mult mai diferenţiate şi mai complicate.

Mijloc de transport indispensabil, căile ferate au făcut dovada posibilităţilor lor de supravieţuire, cu condiţia menţinerii lor la un stadiu de dezvoltare care să poată răspunde exigenţelor timpului. Căile ferate elveţiene au făcut faţă în linii mari acestor exigenţe. Ele au realizat la timp, şi urmările s-au simţit curînd, operaţia de raţionalizare tehnică cea mai vastă impusă căilor ferate pînă acum : trecerea de la tracţiunea cu aburi la tracţiunea electrică.

Marea majoritate a administraţiilor feroviare din alte ţări sînt astăzi în plin proces de transformare şi una din problemele lor cele mai dificile este aceea de a da o altă întrebuinţare personalului folosit pînă atunci în cadrul tracţiunii cu aburi. Căile ferate elveţiene au rezolvat de mult şi cu succes această problemă. Ele sînt, asemenea celorlalte administraţii feroviare, în pragul unei noi şi importante perioade de dezvoltare tehnică, care se caracterizează prin automatizări continue.

În mod cert, era automatizării va conduce, într-o perioadă probabil relativ lungă, la profunde modificări ale structurii personalului. Mai mult decît atît, s-ar putea pune problema unei organizări cu totul diferite a administraţiilor feroviare.

Unele grupuri profesionale vor dispărea cu totul, iar anumite operaţii vor trebui încredinţate unor oameni formaţi special în acest scop, în timp ce aceia care le îndeplineau pînă atunci se vor recalifica.

Tehnicianul de înaltă calificare îşi va face apariţia tot mai mult şi în tot mai multe sectoare. Vom asista la o creştere considerabilă a categoriilor de lucrători cerebrali.

Ar fi eronat să se deducă din toate acestea că omului i se va rezerva doar rolul de conducător al procesului de transport complet automatizat. La calea ferată a viitorului, omul îşi va păstra rolul său important şi fiecare lucrător îşi va găsi o întrebuinţare, poate mai interesantă decît aceea de acum.

Metodele de recrutare şi de instruire de care s-a vorbit mai sus vor căpăta încă şi mai mare importanţă, asigurînd necesarul de cadre calificate.

Lucrătorii feroviari trebuie însă să se obişnuiască cu ideea unor profunde schimbări structurale, care vor modifica imaginile atît de familiare ale actualei organizări a căilor ferate. Conducerii îi revine sarcina de a se îngriji atît de planificarea tehnică, cît şi de cea a folosirii personalului în noile condiţii. Este vorba de a pregăti nu numai căile ferate, dar şi feroviarul de mîine.

Noua şcoală de exploatare de la Nanterre

Începînd din 1947, la Paris, în avenue de Clichy funcţiona o şcoală de exploatare pentru 500 de agenţi aparţinînd arondismentului Paris—Saint-Lazare.

Prea veche şi prea neîncăpătoare pentru a putea face faţă noilor exigenţe pe care le reclamă formarea personalului de specialitate, şcoala a fost transferată în 1964 la Nanterre (Regionala de vest).

Prin aceasta s-a realizat un dublu obiectiv : pe de-o parte s-au creat condiţii mai bune pentru funcţionarea şcolii, iar pe de altă parte, localul din Paris a putut fi amenajat ca spaţiu locativ afectat necesităţilor personalului S.N.C.F.

Mutarea şcolii la Nanterre a avut ca prim efect creşterea numărului de elevi-zile de la 4 400 în 1959, la 11 000 în 1966. La acestea se adaugă şi cele 6 000 de lecţii prin corespondenţă.

Imobilul din Paris (avenue de Clichy) cu cele trei săli de cursuri, biblioteca, patru birouri şi 40 de camere individuale pentru agenţii-elevi cu domiciliul în alte localităţi, se întindea pe o suprafaţă de 350 m².

Noua şcoală construită în zona Nanterre-La Garenne, aproape de atelierele de material rulant, de linia ferată şi de şcoala regională de construcţii şi întreţinere, ocupă 1 200 m², avînd 5 etaje şi o suprafaţă utilă de 2 600 m². Parterul este împărţit în 5 săli de cursuri, o sală de conferinţe-bibliotecă, 6 birouri pentru instructori şi secretariat, o sală pentru activităţi recreative şi o sală de mese de 750 m².

Etajele sînt ocupate de cele 66 de camere individuale pentru agenţii-elevi, mari, luminoase şi amenajate confortabil.

Amplasarea şcolii în apropierea atelierelor de material rulant şi a şcolii regionale permite folosirea în comun a standului de încercări pentru instalaţiile de semnalizare destinate instruirii ucenicilor din secţia „locomotive electrice", precum şi a instalaţiilor de siguranţă a circulaţiei şi a machetelor aparţinînd şcolii regionale de construcţii şi întreţinere a căii.

La dispoziţia elevilor şcolii stau şi apreciatele terenuri sportive ale centrului La Garenne, din imediata vecinătate a şcolii.

Prin tot ce s-a creat la Nanterre, noua şcoală de exploatare va putea face faţă în condiţii optime de activitate şi destindere necesităţii de a forma, iniţia şi orienta personalul de specialitate atît de necesar în acest moment traficului intens al Căilor ferate franceze.

În acelaşi timp, vor putea fi pregătiţi, într-o atmosferă propice, agenţii care candidează la diverse concursuri profesionale pentru înaintarea în grad şi, în general, toţi cei chemaţi să aplice tehnica modernă în plină evoluţie (tracţiunea electrică a trenurilor folosind curentul de 25 000 V 50 Hz, utilizarea teleimprimatoarelor etc.).

(După „La Vie du Rail", nr. 1033/1966).

Îndrumătoare, publicaţii oficiale, instrucţii şi regulamente din prima jumătate de secol a C. F. R.

Activitatea editorială la C.F.R. este tot atît de veche cît şi administraţia însăşi. N-a existat la noi un organism de stat care să fi acumulat în decursul timpului o cantitate atît de mare de tipărituri din cele mai variate cum au acumulat căile ferate ; s-ar putea alcătui o adevărată bibliotecă cu cărţile, manualele, îndrumătoarele, rapoartele, publicaţiile speciale, instrucţiile, regulamentele etc., pe care C.F.R. le-au editat în cei aproape 100 de ani de existenţă. Această „bibliotecă" a fost îmbogăţită mai cu seamă în anii puterii populare, începînd din 1948, de cînd s-a dat o mai mare atenţie editării de cărţi tehnice din toate domeniile de activitate feroviară.

În cele ce urmează ne vom ocupa de epoca puţin cunoscută a începuturilor căilor noastre ferate, epocă în care, ţinînd seamă de condiţiile respective şi comparativ cu alte activităţi din stat, producţia de tipărituri a fost mai mult decît remarcabilă. Pentru cei care vor scrie cîndva istoria C.F.R. va fi o muncă lungă şi grea aceea a cercetării vastului material tipărit de către căile ferate (şi chiar şi de alţii, pentru ele) şi a extragerii din acest material a informaţiilor socotite utile şi necesare.

ÎNDRUMĂTOARE ŞI MANUALE

Nu se ştie încă dacă prima şcoală de specialitate a C.F.R. a apărut înaintea primului îndrumător sau manual ori invers. Rezolvarea acestei probleme nu este tocmai uşoară ; ea cere un studiu aparte.

Din raportul Duca *) ştim însă că şcoala de mişcare a luat fiinţă în anul 1881 şi că a fost „regulamentată" în anul 1884. În această şcoală erau formaţi impiegaţii de mişcare, telegrafiştii, casierii etc. În anul 1890, a fost înfiinţată şcoala de tracţiune, pentru formarea personalului conducător de locomotive. În raportul Duca se mai arată că consiliul de administraţie al căilor ferate aprobase deschiderea, în anul 1893, a unor şcoli de „picheri, magazineri, supraveghetori, şefi şi conductori de trenuri etc.".

Cele două manuale-îndrumătoare prezentate în continuare sînt cu puţin posterioare înfiinţării şcolilor cărora le-au fost destinate, ceea ce nu înseamnă, desigur, că nu au existat şi alte manuale anterioare.

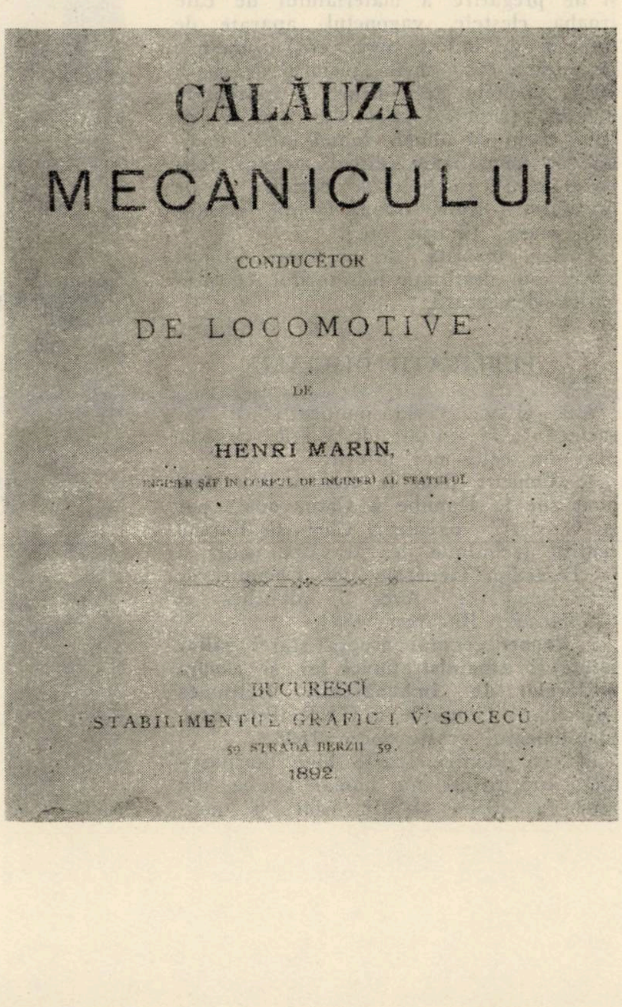
1. **„Călăuza mecanicului conducător de locomotive"**, de Henri Marin **), inginer şef al corpului de ingineri ai statului. Bucureşti, Stabilimentul grafic Socec, 1892.

Cartea este un compendiu concentrat al cunoştinţelor tehnice pe care trebuia să le aibă un mecanic pentru a conduce locomotivele şi a le întreţine în stare bună. Ea cuprinde 12 capitole, în care se descrie construcţia locomotivei ; se examinează combustibilul folosit şi principiile pe care se întemeiază diferitele metode de ardere ; se tratează problema ungerii şi se descriu materialele folosite în acest scop ; se tratează problema semnalizării, producerea aburului şi acţiunea lui, a frînelor, serviciul pe locomotivă, defectările şi reparaţiile acesteia.

Autorul arată că lucrarea este prima lucrare de acest gen tipărită în limba română.

2. **„Descrierea uneltelor de cale"**. Curs predat la Şcoala specială de întreţinere de ing. I. Puşcariu.

Cursul a apărut în Editura Direcţiei generale C.F.R. şi a fost tipărit la Tipografia căilor ferate, în 1896. În lucrare sînt descrise uneltele de cale şi modul de folosire a lor în exploatare. Negreşit, aceste unelte se prezintă la nivelul tehnic corespunzător epocii în care a fost scris cursul. Totuşi, multe din ele sînt folosite şi astăzi la lucrările de întreţinere, deoarece sînt unelte elementare, de bază.

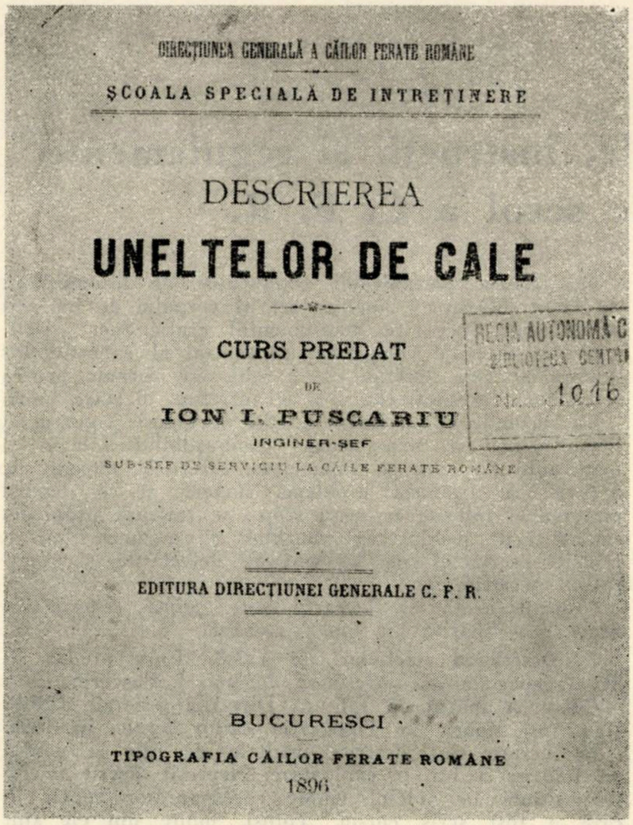

CĂLĂUZA
MECANICULUI
CONDUCĔTOR
DE LOCOMOTIVE
DE
HENRI MARIN,
INGINER ŞEF ÎN CORPUL DE INGINERI AL STATULUI

BUCURESCI
STABILIMENTUL GRAFIC I. V. SOCECŬ
59 STRADA BERZII 59.
1892.

---

*) Despre acest raport se vorbeşte mai departe, în text. Inginerul Gh. I. Duca (1847—1899) a fost una din personalităţile cele mai remarcabile ale ingineriei româneşti de la sfîrşitul secolului trecut. Numit director general al C.F.R. la vîrsta de 41 de ani, funcţie îndeplinită pînă în 1895, a dat căilor ferate o organizare care a făcut din ele un instrument de progres al ţării. Duca a fost timp de 18 ani profesor al Şcoalei de poduri şi şosele, din 1881, cum şi director-organizator al ei pînă în 1889. Bustul lui Gh. I. Duca se află lîngă Policlinica C.F.R. din Piaţa Gării de nord, la colţul dinspre calea Griviţei. Bulevardul care pleacă din această piaţă spre bul. Al. I. Cuza poartă numele lui Duca.

**) A condus ,,Serviciul economatului" din 1883 pînă în 1908, adică vreme de 25 de ani, secondat de dr. Alfons Saligny, fratele lui Anghel, profesor de chimie la Şcoala de poduri şi şosele. Sub inginerul Henri Marin a luat fiinţă, în anul 1885, biroul ,,E 4 studii şi încercări", condus de dr. Alfons Saligny, cu scopul de a efectua analize şi încercări de materiale necesare căilor ferate. Activitatea de studii şi încercări — întreruptă din 1916, cînd a izbucnit războiul — a fost reluată în anul 1929, cînd s-a înfiinţat Institutul tehnologic C.F.R.



DIRECŢIUNEA GENERALĂ A CĂILOR FERATE ROMÂNE

ŞCOALA SPECIALĂ DE INTREŢINERE

DESCRIEREA
UNELTELOR DE CALE

CURS PREDAT
DE
ION I. PUSCARIU
INGINER-ŞEF
SUB-ŞEF DE SERVICIU LA CĂILE FERATE ROMÂNE

REGIA AUTONOMĂ C
BIBLIOTECA CENTR
Nr. 1016

EDITURA DIRECŢIUNEI GENERALE C. F. R.

BUCURESCI
TIPOGRAFIA CĂILOR FERATE ROMÂNE
1896

Cartea are şase capitole, în care sînt descrise pe rînd uneltele de transport şi de pregătire a materialului de cale (roaba, cleştele, vagonetul, aparate de tăiat şi de îndoit şinele etc.) ; uneltele de poză a căii (cheile, piciorul de capră etc.) ; uneltele de ridicare şi îndreptare a căii (riglele, jaloanele, crucile de lemn, firul cu plumb, lomul etc.) ; uneltele de semnalizare (discul, steagul, felinarul etc.) ; uneltele de curăţire şi de profilare a liniei (sapa, lopata, rîcîitorul, coasa, tiparul etc.).

Cartea, însoţită de numeroase figuri clare, este destinată lucrătorilor cu pregătire elementară.

PUBLICAŢII OFICIALE

Iată cîteva vechi publicaţii cu caracter oficial editate de C.F.R. cu scopuri din cele mai diferite.

1. **„Concurs pour la construction d'un pont sur le Danube à Cernavoda"**, par A. Gaedertz, ingènieur, Chef du Bureau central technique des travaux neufs à la Direction Générale des Chemins de Fer Roumains. Avec 5 planches et 5 tableaux. Bucarest, 1884.

2. **Raport general asupra stărei căilor ferate şi administraţiunei lor şi asupra mijlócelor de îmbunătăţiri.** Ediţiunea Direcţiunei Generale a C.F.R. Bucuresci, Stabilimentul grafic Socec, 1893

Este o lucrare foarte bine documentată, cuprinzînd nu numai starea din 1892 a căilor ferate, dar şi mult din istoria ei de 23 de ani, cum şi măsurile necesare atunci pentru dezvoltarea C.F.R. Găsim în acest raport date amănunţite de exploatare, tehnice şi comerciale, şi tot felul de probleme şi astăzi actuale („fusuri aprinse la 100 000 de osii kilometrice", arderea păcurii la locomotive, tarife şi convenţii internaţionale, ridicarea calificării profesionale etc.). Raportul a fost adresat de directorul general Gh. I. Duca consiliului de administraţie şi de el au putut lua cunoştinţă toţi ceferiştii.

3. **Căile Ferate Române. „Statistica comercială pe anul 1892"** (Exclusiv linia Constanţa-Cernavodă). Bucureşti, 1894 (formatul, 30 × 40 cm).

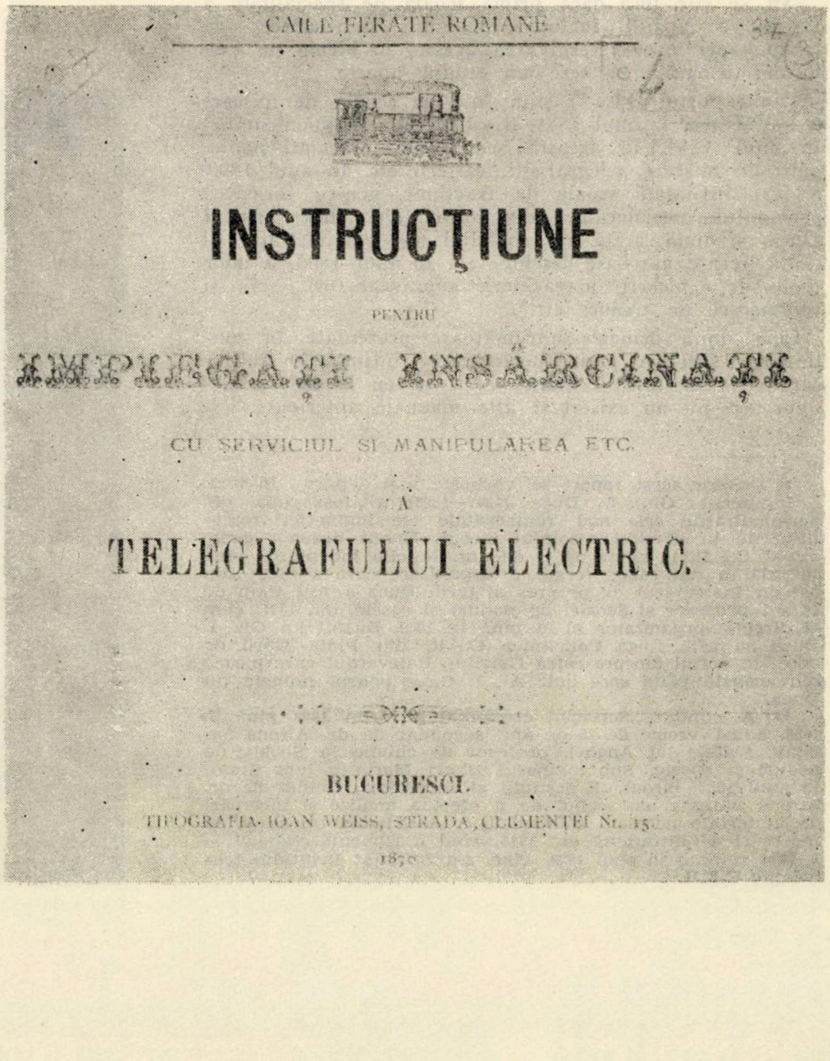
Cuprinde mai mult date de exploatare, de o amănunţime deconcertantă. Este o oglindă în cifre a activităţii căilor ferate din anul 1892.

4. **„Les Nouveaux ateliers des Chemins de Fer de l'Etat Roumain à Bucarest et à Jassy".** Bucarest, 1900.

5. Direction Générale des Chemins de Fer Roumains : **„Description des installations et des appareils en usage aux Chemins de Fer de l'Etat Roumain pour l'emploi des résidus de pétrole au chauffage des locomotives".** — Mémoire presenté au Congrès international de pétrole, tenu à Bucarest en septembre 1907, par Th. Dragu, Bucarest, Ateliers Socec, 1907.

LEGI, REGULAMENTE, INSTRUCŢII, STATUTE, CONVENŢII ETC.

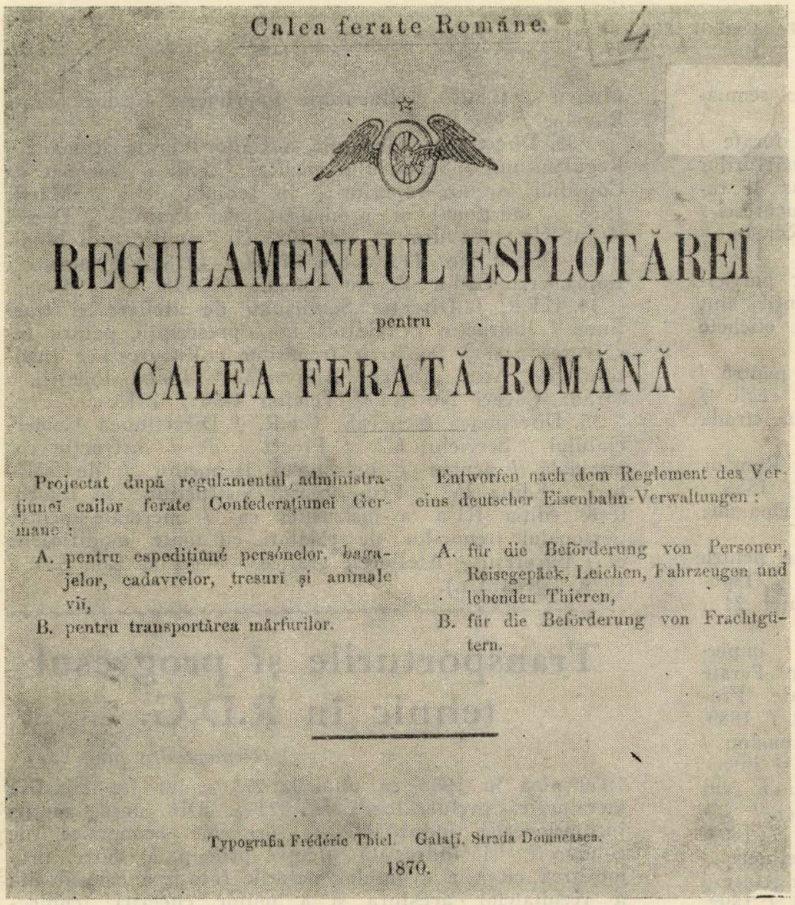
Primele ordine de serviciu apărute la căile ferate din Principate au fost redactate în limba franceză (ordinul de serviciu nr. 2, din 20.X.1869, dat de Dubois, directorul exploatării liniei Filaret-Giurgiu) şi în limba germană (pentru exploatarea pe liniile construite de concesionari de limbă germană : Strussberg, prusian, Offenheim, austriac etc.).



CAILE FERATE ROMANE

INSTRUCŢIUNE
PENTRU
IMPIEGAŢI ÎNSĂRCINAŢI
CU SERVICIUL ŞI MANIPULAREA ETC.
A
TELEGRAFULUI ELECTRIC.

BUCURESCI.
TIPOGRAFIA IOAN WEISS, STRADA CLEMENŢEI Nr. 15.
1870



Calea ferate Romăne.

4

REGULAMENTUL ESPLÓTĂREĬ

pentru

CALEA FERATĂ ROMÂNĂ

Projectat după regulamentul administraţiuneĭ cailor ferate Confederaţiuneĭ Germane:

A. pentru espediţiunĕ persónelor, bagajelor, cadavrelor, tresurĭ şi animale viĭ,

B. pentru transportărea mărfurilor.

Entworfen nach dem Reglement des Vereins deutscher Eisenbahn-Verwaltungen:

A. für die Beförderung von Personen, Reisegepäck, Leichen, Fahrzeugen und lebenden Thieren,

B. für die Beförderung von Frachtgütern.

Typografia Frédéric Thiel. Galaţĭ, Strada Domnească.

1870.

Numeroase instrucţii sînt bilingve: pe pagina din stînga a broşurilor respective este tipărit textul român, iar pe cea din dreapta, textul german. Coperta este tipărită numai în limba română.

Astfel, în anul 1870 s-au tipărit 12 instrucţii de către „Direcţia administrative a sosietătei căilor ferate Romăne“, dintre care 11 la „Typografia Frédéric Thiel“ din Galaţi şi una la „Tipografia Ioan Weiss“ din Bucureşti.

Aceste instrucţii — legate într-un singur volum, în exemplul de care dispunem — poartă următoarele titluri:

1. ? (primele foi sînt rupte; pare a fi o instrucţie de poliţie ş iexploatare, de genul celei notate în continuare).
2. Instrucţiune / pentru / Şefi de Staţie / şi / Inspectori de Staţie.
3. Instrucţiune / pentru / Impiegaţi însărcinaţi / cu serviciul şi manipularea etc. / a / telegrafului electric.
4. Instrucţiuni / pentru Sefi de trene, Şefi de bagaje şi / conductori.
5. Instrucţii / pentru / Conductori de locomotive şi fochişti.
6. Instrucţiune / pentru / Bahn-maistri.
7. Instrucţii de serviciu / pentru / Cantonişti de cale şi cantonişti ajutori / de cale.
8. Instrucţie de serviciu / pentru / Îngrijitorii de ace şi Îngrijitorii ajutori de ace / pe la / gare.
9. Regulamentul esploatărei / pentru / Calea Ferată Română (projectat după regulamentul administraţiunei cailor ferate Confederaţiunei Germane).
10.. Instrucţie / de / serviciu / pentru / Amploeatii expeditiei mârfurilor de la calea / ferata Romāna.
11. Instrucţie / pentru / Hamali / (Redicători de bagajiu).
12. Ordinul semnalelor.

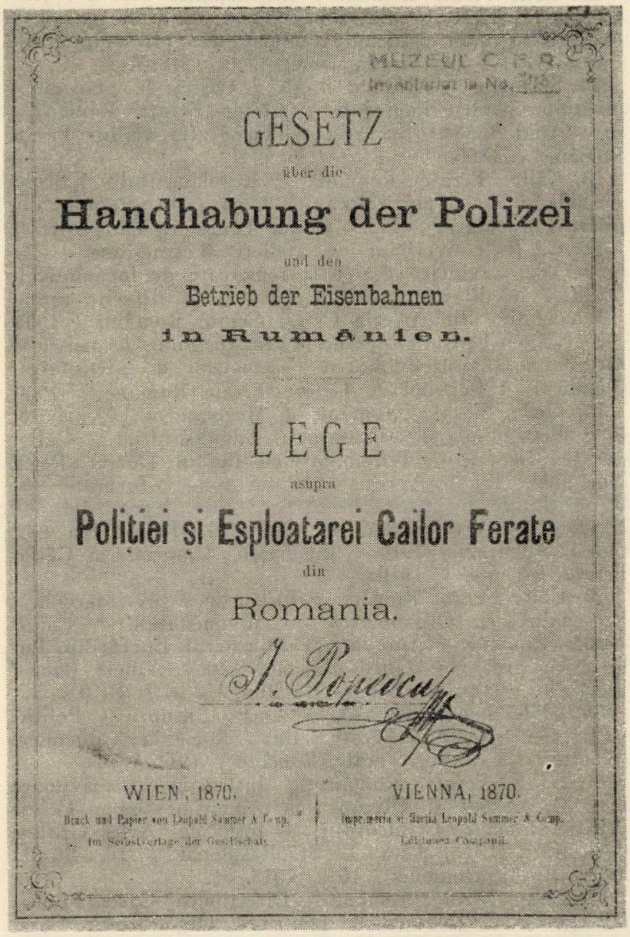
(Aceasta din urmă este o instrucţie de semnalizare, cu figuri numai în culoare neagră).

În continuare dăm titlurile altor două intrucţii bilingve, care ne-au parvenit în broşură individuală, nelegate cu altele. Ele au fost tipărite la Viena:

13. Lege / asupra / Poliţiei şi Esploatarei Cailor Ferate / din / Romania / Viena 1870 / Imprimeria şi Hartia Leopold Sommer & Comp. / Ediţiunea Companii (Gesetz / über die/ Handhabung der Polizei / und den / Betrieb der Eisenbahnen in Rumänien / Wien, 1870 / Druck und Papier von Leopold Sommer & Comp. / Im Selbstverlage der Gesellschaft.

14. Instrucţiune / pentru / magasinerii / ai / Companiei câei ferate Lemberg—Cernâuţi—Iaşi / Viena 1871 / Ediţiunea Companiei drumului ferat: Lemberg—Cernâuţi—Iaşi / Tipografia L. Sommer & Comp. (Instruction / für die / Magasins-Aufseher / der / Lemberg—Czernowitz—Jassy Eisenbahn- / Gesellschaft / Wien 1871 / Selbstverlag der Lemberg—Czernowitz—Jassy Eisenbahn—Gesellschaft / Druck und Papier von L. Sommer & Comp.

15. Regulament / privitoriu / la signalisarea de pe căile ferate / din / regatele şi ţerile represintate / în senatul imperial / Ediţiune oficiale / Viena / Tipariul al tipograficei i.r. de curte şi de stat / 1872 / (Vorschrift / über die / Signalisirung auf den Eisenbahnen / der im / Reichsrathe vertretenen Königsreiche / und / Länder. Amtliche Ausgabe / Wien / Druck der kaiserlich-königlichen Hof- und Staatsdruckerei / 1842.



MUZEUL C.F.R.
Inventariat la No. [illegible]

GESETZ

über die

Handhabung der Polizei

und den

Betrieb der Eisenbahnen

in Rumänien.

LEGE

asupra

Politiei și Esploatarei Cailor Ferate

din

Romania.

I. Popescu

WIEN, 1870.

Druck und Papier von Leopold Sommer & Comp.

Im Selbstverlage der Gesellschaft.

VIENNA, 1870.

Imprimeria și Hartia Leopold Sommer & Comp.

Edițiunea Companii.

(Regulamentul are numeroase figuri, în care semnalele sînt tipărite cu culorile lor reale).

16. Convenţiunea / Administraţiunilor cailor ferate / austro-ungare / privitoare / la transportul mărfurilor în traficul de legătură / şi la procedura în cas de reclamaţiuni / Valabil de la 1 Ianuarie 1875 / Bucuresci / Typographia Curţii, Walter & Göbl / Pasagiul Român / 1876.

(La pag. 233 este dată lista administraţiilor participante la această convenţie : în cuprinsul convenţiei sînt intercalate numeroase modele de imprimate şi etichete colorate, toate traduse în limba română).

17. Caile ferate Române / Instrucţiunea IV / pentru / tratarea / şi / decomptul transporturilor de regie / Bucuresci / 14, Typografia Ştefan Mihălescu, strada Covaci, 14 / 1881.

18. Direcţiunea generală / a / Căilor Ferate Române / Regulament / pentru / lucratorii intreţinerei / 1888 / Bucuresci / Tipografia Thiel & Weiss, strada Doamnei No. 15 bis.

19. Statutele / Cassei de Pensiuni / instituite pentru impiegati / Căilor Ferate Române / Bucuresci / Tipografia moderna, Gregorie Luis, strada Academiei 24 / 1888.

20. Statutele / Cassei de Ajutor / pentru / impiegaţi inferiori, lucrători şi servitori / Cailor Ferate Romane / Bucuresci / Tipografia Curţii Regale, Proprietari F. Göbl Fii / 12, Pasagiul Român, 12 / 1889.

21. Direcţiunea generală a Căilor ferate Române / Instrucţiune / asupra / instalărei, intrebuintărei şi intretinerei / frênelor continue neautomatice cu vacuum (vid deşert) / de sistemul / Smith-Hardy / Bucuresci / Tipografia modernă Gr. Luis, str. Academiei, 24 / 1891.

22. Caile ferate Romane / Serviciul de intreţinere / Instrucţia No. 1 / Comptabilitatea lucrarilor budgetare / in divisiile exterioare de intreţinere / Bucuresci / 1892.

23. Căile ferate Române / Instrucţiunea No. 2 / (Reguli de Salubritate individuală, mai cu sémă / relativ în vederea unei epidemii) / Bucuresci / Lito-tipografia Carol Göbl / 16, Strada Domnei, 16 / 1892.

24. Statutele modificate / ale / Cassei de pensiuni / instituite pentru impiegaţi / Căilor Ferate Române / în / Anul 1888 / Bucuresci / Tipografia Cailor Ferate Române / 1896.

25. Căile Ferate Române / Regulamentul / Şcólei speciale / de / elevi-mecanici / cu / Programul Studiilor / Bucuresci / Tip. Căilor Ferate Române / 1899.

26. C.F.R. / Serviciul de ateliere şi tracţiune / Tabele / de sarcinele ce pot fi remorcate de locomotivele C.F.R. / la diferite iuţeli de mers şi pe diferite rampe / Bucureşti / Imprimeria Căilor Ferate Române / 1904.

27. Căile Ferate Române / Instrucţiune / pentru / înfiinţarea şi întrebuinţarea / carnetelor de identitate / Bucureşti / Imprimeria Căilor Ferate Române / 1909.

28. Căile Ferate Române / Regulament / privitor la / Personalul şi Organizarea Administraţiei / Căilor Ferate Române / Promulgat cu Înaltul Decret Regal No. 1366, din 8 Aprilie 1910, în con- / formitate cu dispoziţiunile coprinse la Art. 3 din legea dela 16 Martie / 1910, publicată în „Monitorul Oficial“ No. 282, din 18/31 Martie 1910 / Bucureşti / Imprimeria Căilor Ferate Române / 1910.

29. Căile Ferate Române / Instrucţia / privitoare la / Personalul şi Organizarea / Administaţiei / Căilor Ferate Române / Aprobat de Ministerul Lucrărilor Publice cu ord. No. 24910 din 30.9.1910 / Albert Baer / Bucureşti / Strada Numa-Pompiliu, 5—9 / 1910.

30. Căile Ferate Române / Lege / asupra / Poliţiei şi Exploatărei Calei Ferate / din / România / Bucureşti / Tipografia Căilor Ferate Române / 1911.

31. Căile Ferate Române / Instrucţia / privitoare la / Personalul şi Organizarea Administraţiei / Căilor Ferate Române / Bucureşti, / Inst. de Arte Grafice CAROL GÖBL, S-sor I. St. Rasidescu / 16, Strada Paris (fostă Doamnei), 16 / 1913.

32. Căile Ferate Române / Direcţiunea Casei Muncii / Lege şi Regulament / pentru / Organizarea Casei Muncii / C.F.R. / Bucureşti Imprimeria Căilor Ferate Române / 1923.

33. Direcţiunea Generală a Căilor Ferate Române / Regulamentul / Serviciului medical C.F.R. / Aprobat de Consiliul sanitar superior / în şedinţa dela 7 Martie 1928 / sancţionat şi promulgat prin Înaltul / Decret Regal No. 1404 din 22 Mai 1928 şi / publicat în Monitorul Oficial No. 114 / din 27 Mai 1928 / Bucureşti / Imprimeria Căilor Ferate Române / 1928.

34. C.F.R. / Direcţia Serviciului de ateliere şi tracţiune / Instrucţie / relativă la / prescripţii pentru încărcarea / şi / frânarea trenurilor / Bucureşti / Institutul de Arte grafice „Universala“ Iancu Ionescu / Strada Covaci No. 14 / Telefon 4-56 / 1915.

35. Direcţiunea Generală C.F.R. / Direcţiunea Comercialului / Serviciul C.2 / Proect / de / instrucţie comercială / pentru / personalul trenurilor / de călători / Ediţia IV / Prin această instrucţiune se înlocuieşte ediţia III-a a instrucţiei co- / merciale pentru personalul trenurilor de călători cu toate modificările ei / Bucureşti / Atelierele grafice / Socec & Co., S.A. / 1929. **(Dem. Ur.).**

Transporturile şi progresul tehnic în R.D.G.

(Urmare din pag. 242)

1950 pînă în 1963 în total la 273%, iar în industria metalurgică prelucrătoare la 324%. Din acest motiv, întreprinderile industriale şi organele economice de conducere îşi îndreaptă atenţia principală către promovarea largă a ştiinţelor naturii, folosirea nemijlocită a rezultatelor acestora şi a noilor cuceriri tehnico-ştiinţifice.

Pentru cercetare şi proiectare, precum şi pentru pregătirea tinerelor cadre ştiinţifice se cheltuiesc de la un an la altul tot mai multe mijloace. Numai numărul oamenilor de ştiinţă de pe lîngă Academia germană de ştiinţe a fost, de pildă, în 1962, de trei ori mai mare ca în 1958. Proporţia tinerelor cadre ştiinţifice din numărul total al oamenilor de ştiinţă a crescut considerabil.

Academia germană de ştiinţe dispune de 109 instalaţii de cercetări. În total, există peste 1 800 puncte de cercetare şi dezvoltare, pentru care se cheltuiesc anual vreo 1,2 milioane MDN. Încă din anul 1957, guvernul R.D. Germane a format, din savanţi cu renume, „Consiliul pentru cercetarea şi dezvoltarea ştiinţelor naturale şi a tehnicii de pe lîngă Consiliul de Miniştri“, denumit pe scurt Consiliul de cercetări.

Acesta stabileşte planul de perspectivă al cercetărilor pe tărîmul ştiinţelor naturii şi al tehnicii şi dezvoltarea tehnicii noi, care îşi găsesc expresia în planurile de perspectivă şi în planurile anuale de dezvoltare a economiei naţionale a R.D. Germane. El pune în concordanţă sarcinile cu capacităţile de cercetare existente şi cu cerinţele economice, coordonează şi conduce măsurile fundamentale pentru introducerea tehnicii noi.

Consiliul de cercetare mai are, de asemenea, şi o influenţă hotărîtoare asupra construcţiei instalaţiilor de cercetare şi mai ales asupra utilizării fondurilor puse la dispoziţie de stat.

Nivelul ridicat, diversitatea şi capacitatea industriei sînt condiţiile hotărîtoare pentru a se putea oferi altor ramuri ale economiei mijloace din ce în ce mai bune pentru sporirea productivităţii, pentru uşurarea şi simplificarea muncii. Chiar şi unităţile de producţie mai mari din agricultura cooperativizată a R.D. Germane au organizat din ce în ce mai mult munca după cerinţele ştiinţei şi tehnicii moderne şi ele trec treptat la metode de producţie industrializată.

Ţinînd seama de toate aceste progrese, transporturile din R.D.G. au în faţă frumoase perspective de dezvoltare în continuare.

CENTENARUL CĂILOR FERATE BULGARE

Anul trecut, feroviarii bulgari şi întregul popor bulgar au sărbătorit împlinirea a 100 de ani de la darea în exploatare a primei linii ferate de pe teritoriul R.P.B. Cu acest prilej, revista „Jelezopăten transport“ a publicat un documentat articol istoric, în care este arătată evoluţia centenară a căilor ferate bulgare.

Articolul prezintă un deosebit interes pentru noi, din mai multe puncte de vedere. Amintind doar în treacăt vechile şi îndelungatele legături dintre popoarele bulgar şi român, faptul că au suferit secole de-a rîndul oprimarea otomană, după care a urmat exploatarea capitalistă, vom sublinia aici că prima linie ferată din Bulgaria şi prima linie din Principatele Unite au o istorie mult asemănătoare. Şi, în adevăr, linia Varna—Rusciuc (1866) şi linia Giurgiu—Filaret (1869) reprezintă materializarea dorinţei englezilor — care pe atunci aveau multă influenţă la curtea sultanului — de a realiza o pătrundere pe uscat, de la Marea Neagră în fertila cîmpie a Dunării *), cum fusese şi linia anterior construită (1860), Küstendgé-Boghaz Kioi (Constanţa—Cernavoda). Toate aceste trei linii au fost construite de acelaşi John Trevor Barklay, reprezentant al unei societăţi cu capital englez şi căruia sultanul Abdul Medgit îi acordase cuvenita concesiune pentru primele două linii, aflate în imperiul otoman (pentru cea de a treia, concesiunea s-a obţinut de la guvernul nostru, în 1865).

In aceste condiţii, modul de construcţie, de înzestrare şi de exploatare a liniilor Varna—Ruse şi Giurgiu—Filaret au fost mult asemănătoare. Ca urmare, începuturile căilor ferate bulgare şi române au o istorie comună şi aceeaşi bază constructivă.

In cele de mai jos vom prezenta istoricul căilor ferate bulgare pînă la eliberare (9 septembrie 1944), urmînd ca în numărul viitor al revistei să arătăm dezvoltarea lor în perioada 1944—1966 (Nota red.).

Prima linie de cale ferată, Ruse—Varna, lungă de 224 km, a fost construită în Bulgaria în anul 1866, cînd poporul bulgar se găsea sub jugul otoman. În acelaşi an s-au mai construit un atelier de material rulant, un depou (în prezent „V. Kolarov“ Ruse) şi portul Ruse.

Construirea liniei Ruse—Varna a fost condiţionată în primul rînd de considerentele stratego-militare ale guvernului turc de atunci. Cu ajutorul acestei linii, Turcia a urmărit să întărească oraşele Ruse, Sumen, Varna şi Silistra, unde erau concentrate importante forţe militare, în scopul folosirii lor eventuale împotriva armatelor ruse. În afara scopului strategic, linia a fost folosită de Turcia, Anglia şi alte ţări europene şi ca mijloc de comunicaţie pentru comerţ. Această linie, fiind continuarea liniei Viena—Bucureşti—Giurgiu, făcea legătura directă între Europa şi Asia, prin Marea Neagră.

Construcţia liniei Ruse—Varna a fost încredinţată de guvernul turc, în anul 1863, unei companii engleze, în fruntea căreia se găseau William Gladstone şi fraţii Barklay.

Lucrările au început în primăvara anului 1864 şi s-au executat concomitent din două direcţii, abătîndu-se departe de Sumen şi Razgrad. Urmărind obţinerea unui cîştig maxim, compania engleză a evitat să execute lucrări mari de terasamente.

Lucrarea, grea şi cu volum mare de muncă, a fost efectuată în special de către populaţia bulgară, în mod forţat, fără plată. În decursul verii 1865, o epidemie de holeră a luat viaţa multor lucrători de pe linia în construcţie.

Linia feroviară Ruse—Varna a fost dată în exploatare în cursul toamnei anului 1866. Ea însă avea multe lipsuri : numai pe 20 km din linie se montaseră şinele ; podurile erau de lemn ; traversele erau aşezate pe nisip şi la distanţe mari ; pe traseu nu existau cantoane şi pasaje ; din cauza lipsurilor tehnice, linia se degrada, iar în caz de ploaie, multe din sectoarele traseului rămîneau sub apă ; în decursul lunilor de iarnă, zăpezi mari acopereau linia, care devenea nepracticabilă. În afară de acestea, pe linie se produceau dese incendii, din cauza lipsei de parascîntei pe locomotive ; deraierile trenurilor deveniseră ceva foarte obişnuit. Din cauza acestor lipsuri şi neajunsuri, negustorii au evitat la început să recurgă la serviciile acestei căi ferate.

Construcţia primei linii ferate în Bulgaria a avut loc în vremea cînd în ţările din Europa Occidentală transportul feroviar se dezvolta într-un ritm rapid, impus de dezvoltarea capitalismului în aceste ţări. Construirea primei căi ferate în Bulgaria a reprezentat la acea vreme un eveniment foarte important, care poate fi comparat cu interesul manifestat astăzi faţă de navele cosmice şi de circulaţia interplanetară.

„Toată Turcia — scrie cunoscutul publicist bulgar dr. Ivan Bogorov — venea la Rusciuc să vadă calea ferată“.

Prima linie feroviară a fost deservită de 9 perechi de locomotive, sau cum le-a denumit poporul, „vapori“. Aceste locomotive remorcau trenuri de 73 tone, cu o viteză pînă la 30 km/h. Linia dispunea de 63 de vagoane de călători, 3 vagoane-salon şi 425 de vagoane de marfă de diferite serii.

Circulaţia trenurilor se făcea după o metodă foarte primitivă ; existau semafoare de lemn, dar lipseau felinarele de semnalizare la ace. Semnalele se dădeau de acari cu lanterne sau cu stegulețe, iar îndrumarea trenurilor se făcea cu funia de semnalizare, după care şeful de tren suna din trompetă şi trenul pornea.

Comunicaţia între gări se făcea prin telegrame transmise prin intermediul aparatelor Cadran — invenţie franceză din anul 1844.

---

*) Pătrunderea pe calea apei era uşurată de Comisia europeană a Dunării, înfiinţată în 1856 şi controlată de englezi.

În decursul anului 1872 s-a montat a doua linie de telegraf și s-au instalat aparate Morse cu scriere albă.

Încălzirea vagoanelor de călători se realiza prin intermediul unor cilindri metalici umpluți în stații cu apă caldă.

Iluminatul se efectua cu opaiț cu grăsime de capră.

La doi ani după darea în exploatare, societatea engleză a vîndut linia guvernului turc cu prețul de 2 000 000 de lire sterline*). Englezii cunoșteau foarte bine starea tehnică a liniei și se preocupau de concurența ivită în urma dezvoltării navigației pe mare și în partea de jos a Dunării. Afară de asta, englezii înțelegeau situația politică a Turciei, sensul răscoalelor din Bulgaria subjugată și frămîntarea crescîndă din Rusia împotriva fărădelegilor comise de turci împotriva populației creștine. Din aceste cauze, societatea engleză s-a grăbit să se debaraseze de linia feroviară Varna — Ruse.

Guvernul turc a înțeles el însuși că se apropie războiul cu Rusia și din acest motiv a trecut linia pe seama „Societății căilor ferate răsăritene", în frunte cu marele speculant Moris de Hirsch.

După eliberarea Bulgariei de sub jugul turcesc, guvernul bulgar, prin legea din 1886, a răscumpărat linia feroviară Ruse—Varna (inclusiv materialul rulant respectiv) cu 53 317 000 leva aur după cursul de atunci, în loc de 18 000 000 leva, care era valoarea reală a liniei. Trebuie să se aibă în vedere că bugetul anual de atunci al Bulgariei abia atingea suma de 49 000 000 de leva și, pentru ca să plătească un preț de trei ori mai ridicat, guvernul a fost nevoit să încheie primul împrumut extern, în Anglia.

Personalul care a deservit prima linie feroviară bulgară se compunea în majoritate din englezi, germani, turci, armeni și alții. La doi ani după răscumpărarea liniei, acest personal a fost înlocuit prin bulgari, luați de la departamentul poștei și telegrafului.

Pentru reparația materialului rulant s-a deschis în 1866 și atelierul feroviar, cu depoul respectiv. În decursul aceluiași an, maiștrii specialiști italieni au inaugurat construcția primului zid de cheu pentru portul fluvial Ruse.

★

Prima perioadă a căilor ferate din Bulgaria este caracterizată prin faptul că liniile au fost construite și exploatate în special de străini și de societăți particulare, pe baza dreptului dobîndit anterior de la guvernul turc.

Abia la sfîrșitul anului 1880, guvernul a însărcinat o societate bulgară să construiască linia feroviară Țarigrad—Sofia—Vacarel. Această linie a fost construită de bulgari, cu mijloace bulgare și a fost dată în exploatare în anul 1888. În acest an a luat ființă Direcția generală a Căilor ferate bulgare. Inițialele „B.D.J." și roata cu aripi desfăcute — emblema feroviarilor bulgari — devine simbolul progresului.

După lichidarea definitivă a societăților străine (în anul 1908), ritmul construcțiilor feroviare a început să crească, în cadrul dezvoltării capitaliste a țării. În mod succesiv se construiesc liniile feroviare Iambol — Burgas, Sofia—Pernic, Caspicean—Sumen, Pernic—Radomic, Sofia—Roman, Ghebdje—Devnea, Plevnen—Roman, Plevnen—Samovit, Plevnen—Sumen, Tîrnovo—Stara Zagora, Tarevalivada—Gabrovo, Levski — Soișciov, Devnea—Dobrici, Radomir—Chiustendil etc.

Ritmul construcțiilor feroviare în Bulgaria capitalistă a fost însă lent și inegal. Aceasta s-a datorat neregularității dezvoltării economice a țării, influenței evenimentelor politice și militare, rivalității dintre partidele politice.

Construcția de linii feroviare noi s-a făcut la un nivel tehnic redus, fără luarea în considerare a viitoarelor condiții de exploatare. S-au admis multe rampe pronunțate și raze mici la curbe. Din toată lungimea rețelei feroviare, 48% erau linii cu rampe peste 10‰, din care cauză greutatea și viteza trenurilor erau reduse. Din cauza șinelor ușoare (31 kg/m), pe 65% din lungimea totală a rețelei feroviare, sarcina admisibilă pe osie era abia de 14 tone.

Circulația trenurilor se asigura numai prin telegraf, telefonul obișnuit și semnalizarea dintre stații.

De asemenea, era necorespunzătoare și starea materialului rulant. Locomotivele erau de tipuri diferite, deficiente din punct de vedere constructiv, din care cauză se făceau cheltuieli mari cu exploatarea, întreținerea și reparația lor.

Majoritatea vagoanelor erau de construcție învechită, cu capacitate mică de încărcare (pînă la 15 t), viteze constructive reduse și frîne numai de mînă.

Reparația locomotivelor și vagoanelor se executa aproape fără nici un fel de mecanizare, prin folosirea muncii fizice, în condiții sociale și de trai foarte grele.

Gestiunile financiare se încheiau cu deficite.

Gara centrală Ruse—Izvor a devenit Muzeul transporturilor și comunicațiilor, vorbind generațiilor viitoare despre istoria transportului feroviar și a comunicațiilor în Bulgaria, despre eroismul muncitorilor revoluționari din transporturi și poștă, despre lupta lor împotriva robiei turcești și apoi monarho-fasciste.

După anul 1900, se manifestă o puternică indignare împotriva societății Căilor ferate răsăritene, care în esența ei reprezenta un stat în stat. Societatea avea tarife foarte ridicate și exploata pe feroviarii care lucrau pe liniile Saraniovo—Liubineț, Zlatidol—Nova Zagora—Iambol. Aceste linii erau considerate proprietatea Turciei, dar erau administrate de către societatea Căilor ferate răsăritene. Pentru lichidarea acestei situații, feroviarii au declarat grevă în ziua de 5 septembrie 1908, cerînd să se expropieze aceste linii ca fiind particulare și să fie incluse în Direcția generală a căilor ferate bulgare, îmbunătățindu-se totodată și starea lor materială. Această grevă s-a terminat cu succes. Chiar și guvernul partidului democrat a folosit-o ca motiv, la 22 noiembrie 1908, pentru a declara independența Bulgariei, lichidînd definitiv subjugarea față de Turcia.

La 19 aprilie 1909, la Petrograd s-a semnat protocolul rus-turc potrivit căruia toate liniile feroviare din Bulgaria de răsărit, în lungime de 310 km, au trecut în proprietatea Bulgariei.

În anul 1939, lungimea rețelei feroviare din Bulgaria atingea 4 426 km, din care 436 linie îngustă. Șinele erau de peste 20 de tipuri diferite. Tipul predominant era RPS de 31 kg/m, cu lungimea de 9,55 m.

După 9 septembrie 1944 — data eliberării Bulgariei de sub jugul fascist — sub lozinca „Totul pentru front, totul pentru victorie", transportul feroviar bulgar a fost restabilit și a putut să satisfacă cerințele impuse de noua perioadă istorică. În numărul viitor al revistei vom prezenta dezvoltarea Căilor ferate bulgare în perioada 1944—1966.

(După „Jelezopăten transport", nr. 7—8/1966, p. 2—16).

---

*) Tot așa, englezii nu s-au mai interesat nici de linia Giurgiu—Filaret, a cărei exploatare a trecut de la început în seama Principatelor Unite (*Nota red*).

Muzee şi aniversări feroviare

MUZEE ŞI CENTENARE LA S. J. D.

Păstrători ai celor mai frumoase tradiţii de muncă şi de luptă revoluţionară, feroviarii sovietici au înfiinţat muzee în numeroase unităţi ale căilor ferate. În aceste muzee se dă o atenţie la fel de mare specificului feroviar şi istoriei sociale, tehnicii şi politicii.

În cele de mai jos vom prezenta cîteva din aceste muzee, în care înfăptuirile din trecut sînt arătate o dată cu creatorii lor.

Muzeul şi jubileul regionalei Odesa—Kişinău. În luna decembrie a anului 1965, cînd s-a sărbătorit jubileul de 100 de ani al regionalei Odesa—Kişinău, la Palatul de cultură al feroviarilor din Odesa a fost organizată o expoziţie, care s-a bucurat şi se bucură de multă popularitate. Această expoziţie a fost vizitată de peste cincizeci de mii de persoane, printre care au fost şi delegaţii de muncitori veniţi din Bulgaria, Ungaria, România, Austria, Finlanda, Japonia şi alte ţări.

S-a hotărît ca această expoziţie să fie transformată într-un muzeu regional permanent, pentru care a şi fost amenajată o sală la Centrul de informaţie şi de propagandă tehnică.

Studioul de televiziune din Odesa a pregătit un film pentru ecran mic, închinat jubileului de 100 de ani al magistralei aniversate.

Muzeul depoului Kuibîşev. La depoul de locomotive Kuibîşev a avut loc amenajarea primului muzeu din U.R.S.S. închinat memoriei lui G. M. Krjijanovski. Vechi activist al mişcării revoluţionare din Rusia, prieten şi tovarăş de luptă al lui Lenin, G. M. Krjijanovski a lucrat între anii 1901 şi 1903 ca şef al depoului de locomotive Samara (astăzi Kuibîşev) şi a fost corespondentul ziarului „Iskra".

Acum doi ani, la cererea colectivului de muncă, depoul Kuibîşev a căpătat numele de depoul „G. M. Krjijanovski", devenind repede întreprindere de muncă comunistă. Atunci s-a hotărît ca în casa unde a locuit Gleb Maximilianovici să fie organizat un muzeu. Grupa de iniţiativă a purces la strîngerea exponatelor. Conducătorul ei a vizitat Muzeul central al revoluţiei, Institutul de marxism-leninism, Academia de ştiinţe a U.R.S.S., Institutul energetic „G. M. Krjijanovski" din Moscova şi a luat contact cu multe persoane care l-au cunoscut personal pe cel comemorat.

Contribuţii valoroase la dotarea muzeului au adus academicianul E. G. Strumilin, care a fost bun prieten cu Krjijanovski, şi nepoata acestuia, M. A. Lozovskaia. Colaboratorii Bibliotecii unionale V. I. Lenin au trimis cărţi scrise de Krjijanovski, iar mai mulţi oameni de ştiinţă au trimis din lucrările lor tipărite închinate lui Gleb Maximilianovici. Astfel, picătură cu picătură, a luat fiinţă Muzeul depoului, ale cărui exponate atrag atenţia vizitatorilor.

În luna ianuarie 1901, G. M. Krjijanovski, din ordinul lui Lenin, a sosit la Samara pentru înfiinţarea organizaţiei „Iskra". Acestei perioade din activitatea vechiului activist îi este închinat un mare stand, „Grupa din Samara a ziarului Iskra în anii 1901—1903".

Un interes deosebit îl prezintă scrisorile lui către cei mai apropiaţi, documentele privind activitatea lui ca agent al ziarului „Iskra" şi rapoartele făcute de siguranţa ţaristă. Cîteva standuri fac cunoscute vizitatorilor lucrările tehnico-ştiinţifice şi social-politice ale lui Krjijanovski. În vitrine cu geam se păstrează colecţiile ziarului „Iskra" din anii 1900—1903. Tot acolo se află şi textul cîntecului revoluţionar „Varşaveanka", ale cărui cuvinte aparţin lui Gleb Maximilianovici.

La muzeu se păstrează medalia de aur „Secera şi ciocanul" şi ordinul Lenin, cu care a fost decorat Krjijanovski cînd i s-a atribuit înaltul titlu de „Erou al Muncii Socialiste", precum şi insigna „Feroviarul emerit", care i-a fost înmînată în anul 1947, cînd a împlinit etatea de 75 ani. Aici se găsesc şi obiecte personale ale lui Gleb Maximilianovici : un aparat fotografic, un bloc-notes, tocul de scris etc., donate muzeului de către prieteni.

Standurile din cea de a doua sală a muzeului sînt închinate tradiţiilor revoluţionare, de luptă şi de muncă ale colectivului depoului Kuibîşev. La loc de frunte se găseşte un mare tablou înfăţişînd pe Vladimir Ilici Lenin vorbind în faţa muncitorilor de la atelierele feroviare din staţia Samara.

Staţia Vitebsk a împlinit 100 de ani. Acum o sută de ani, mai precis la 17 octombrie 1866, a început circulaţia trenurilor pe linia de cale ferată Vitebsk — Poloţk. Pentru a marca acest eveniment, la Casa de cultură a nodului feroviar Vitebsk a fost deschis un muzeu care să preamărească glorioasa activitate revoluţionară şi de muncă dusă de feroviari timp de 100 de ani.

Exponatele vorbesc despre drumul de un veac parcurs de către feroviarii din Vitebsk. Sînt expuse documente care arată participarea lor la revoluţia din anul 1905 şi la Marea Revoluţie Socialistă din Octombrie. Feroviarii acestui nod au salutat cu entuziasm victoria proletariatului din Petrograd. În telegrama adresată Sovietului din Petrograd ei au scris atunci „trimitem un salut fierbinte Sovietului Comisarilor Poporului şi mai ales tovarăşului Lenin, precum şi întregii garnizoane revoluţionare, proletariatului flotelor Petrogradului şi Balticii".

În vara anului 1919, la Vitebsk a venit, cu trenul de agitaţie „Revoluţia din Octombrie", M. I. Kalinin, care a ţinut o cuvîntare la mitingul organizat la depoul de locomotive. În memoria acestui eveniment, pe clădirea gării şi a depoului de locomotive au fost aşezate plăci comemorative.

În anii Marelui război pentru apărarea Patriei, mii de feroviari din Vitebsk s-au ridicat cu arma în mînă pentru apărarea cuceririlor revoluţionare. Mulţi din ei au căzut cu cinste în această luptă împotriva năvălitorilor germano-fascişti. La depoul Vitebsk a lucrat, între anii 1930 şi 1937, fiul legendar al poporului bielorus, Constantin Zaslonov, Erou al Uniunii Sovietice.

Toate acestea şi multe altele încă sînt arătate în muzeu. Feroviarii nodului păstrează cu sfinţenie şi îmbogăţesc tradiţiile glorioase ale părinţilor şi bunicilor lor.

În memoria Jubileului de 100 de ani, pe clădirea gării Vitebsk a fost aşezată o placă comemorativă.

BIBLIOGRAFIE

1. **Muzeul regional Odesa—Kişinău.** In : Gudok, nr. 4, 5.I.1967.
2. **Un muzeu în memoria lui G. M. Krjijanovski.** In : Gudok, nr. 241, 16.X.1966.
3. **Staţia Vitebsk a împlinit 100 de ani.** In : Gudok, nr. 242, 18.X.1966.

MUZEUL CĂII FERATE ÎNGUSTE DE LA TOWYN (ANGLIA)

În general, căile ferate înguste n-au cunoscut în Marea Britanie o atît de mare dezvoltare ca în Europa continentală, în afară de nordul Ţării Galilor, unde, după ce au fost primele de acest fel în Anglia, au rămas astăzi ultimele.

Începuturile exploatării zăcămintelor de ardezie în regiunea pitoreştilor coline de la Cardigan au condus la construcţia liniilor pentru transportul acestui minereu de la cariere pînă la porturile de pe coastă. Traficul de călători, autorizat mai tîrziu, n-a avut niciodată decît o valoare accesorie.

Diversitatea materialului folosit a făcut din aceste mici linii poli de atracţie pentru entuziaştii „prieteni ai căilor ferate", mai ales din momentul în care carierele, încetînd exploatarea, au lipsit căile ferate înguste de principala lor sursă de venit, condamnîndu-le la inactivitate.

Dintre liniile existente altădată în Ţara Galilor, n-au mai rămas decît trei, care continuă să asigure un serviciu sezonier turistic. Dacă pitoreasca linie din valea Rheidol, între Aberystwyth şi Devil's Bridge rămîne singura linie cu cale îngustă exploatată de Căile ferate engleze, liniile Festiniog şi Talyllyn au fiecare importanţa sa specifică, prima de a fi fost pioniera liniilor ferate înguste din lumea întreagă, a doua de a nu fi întrerupt niciodată exploatarea începînd din 1866, data construcţiei.

Ultimele două reţele sînt susţinute fiecare, din punct de vedere financiar şi al mîinii de lucru benevole, de societăţi formate din amatori pe care-i uneşte un ţel comun şi anume acela de a face să supravieţuiască linia lor preferată.

Porţiunea terminus a liniei „Talyllyn", la Towyn, a început să fie cunoscută mai bine de la 29 septembrie 1959, data inaugurării „Muzeului căii ferate înguste".

Situată aproape de staţia Wharf, „Muzeul căii ferate înguste" este o organizaţie independentă de Căile ferate britanice. La resursele sale obişnuite : preţul biletelor de intrare, donaţiile etc., se adaugă o formulă inedită : un angajament pe viaţă sau pe o perioadă de şapte ani al fiecărui membru al societăţii susţinătoare („Talyllyn Railway Preservation Society") de a plăti muzeului o sumă, ca o cotă parte la impozitul lor pe venit. În plus „Trezoreria britanică" varsă muzeului o sumă egală cu aceea la care se ridică impozitul respectiv.

„Muzeul căii ferate înguste" de la Towyn oferă o gamă largă de relicve : colecţii de tichete, afişe publicitare, fotografii şi documente diverse, 350 de plăci cu numerele locomotivelor altădată în exploatare, aparate de cale, lanterne şi semnale, dintre care multe din prima perioadă de existenţă a acestei linii, încălzitoare pentru picioare şi buiote (încălzitoare cu apă) care, la timpul lor, reprezentau maximum de confort pe căile ferate şi multe altele.

Ca în toate muzeele feroviare de dincolo de Canalul Mînecii, materialul motor şi cel rulant reţin în mod special atenţia, nu numai pentru că sînt piesele cele mai elocvente, dar şi pentru judicioasa alegere şi perfecta lor restaurare. Muzeul de la Towyn adăposteşte opt locomotive şi şapte vagoane, toate cu două osii, aduse din diverse regiuni ale Ţării Galilor.

Dacă locomotiva „George Henry", cu cazan vertical, construită de De Winton, în 1877, şi provenind de la carierele din Penrhyn, este decana de vîrstă, locomotiva nr. 13, de provenienţă irlandeză, este singura salvată dintr-o serie de locomotive, altădată foarte active, pe liniile de garaj ale fabricii de bere Guinness din Dublin.

Reprezentative din punct de vedere constructiv şi al ecartamentelor diferite sînt şi locomotivele „Dot", din 1897, „Rough Pup", „Nutty" şi „Cambrai", fiecare cu istoria sa proprie, mai mult sau mai puţin zbuciumată.

Interesul pentru vagoane, mai puţin accentuat la vizitatorii străini, este deosebit de dezvoltat la „eruditii" englezi în „problemele căii ferate înguste". Patru din aceste vagoane evocă epoca în care ardezia era însăşi raţiunea existenţei micilor căi ferate din Ţara Galilor. Printre acestea, un model din 1867, cu roţi cu guler, un vagon pentru balast cu roţile fără buze de bandaj, pentru a circula pe şine cu făgaşuri, un vagon pentru argilă şi o platformă cu cabină, care transporta vagonete de mină, cu ecartament mai redus.

Lipsa vagoanelor de călători, deşi pare ciudată, are o explicaţie şi anume faptul că vagoanele salvate de la casare îşi continuă activitatea utilitară. Restaurate prin munca voluntară a membrilor societăţii „Talyllyn Railway Preservation Society", ele transportă în zilele frumoase pe cei veniţi să admire peisajele nostalgice ale regiunii, sau pur şi simplu din interes şi ataşament faţă de căile ferate înguste de odinioară, adevăratele bunici ale actualelor magistrale.

La mai puţin de 70 km de muzeul din Towyn se află linia „Festiniog", cu propriul ei muzeu.

Pentru a ajunge în regiunea celor două muzee, vizitatorii urcă, în gara londoneză „Paddington", în vagonul direct pentru Pwilheli al „Cambrian Coast Express"-ului, parcurgînd apoi una din cele mai vestite linii ferate britanice pentru ineditul peisajului şi originalitatea lucrărilor de artă. (După „La Vie du Rail", nr. 1033/1966).

ELECTRIFICAREA SECŢIUNII DE LINIE MARSEILLE — LES ARCS. In : Revue Générale des Chemins de Fer, Franţa, 85, iul-aug. 1966.

Această secţiune de linie reprezintă aproximativ jumătate din linia Marseille — Vintimille din sudul Franţei. Deoarece tracţiunea cu abur nu mai corespunde, s-a hotărît să se modernizeze sistemul de tracţiune.

S-au cercetat trei variante : dieselizarea, electrificarea în curent continuu de 1500 V şi electrificarea în curent monofazat de 50 Hz 25 kV. Deşi linia se găseşte într-o regiune unde electrificările sînt în curent continuu, calculele au arătat că sistemul în curent monofazat este mai avantajos, în special pentru faptul că linia de contact şi substaţiile au un cost mai redus.

Legătura cu reţeaua de curent continuu se va rezolva comod, prin folosirea locomotivelor policurent şi intercalarea unei porţiuni neutre de protecţie între cele două feluri de linii de contact. Această porţiune de protecţie urmează a fi trecută de locomotive prin avînt, în acelaşi timp comutîndu-se aparatul de pe locomotivă de la un sistem la celălalt, ceea ce la locomotivele cu redresoare se poate face rapid şi fără dificultăţi.

Din cauza perturbaţiilor electromagnetice şi electrostatice, liniile de telecomunicaţii din vecinătatea căii ferate electrificate în curent monofazat au fost cablate. În ceea ce priveşte semnalizarea, s-a instalat blocul automat luminos. În cale curentă, circuitele de cale sînt electronice, cu frecvenţe nemodulate. În staţii se utilizează circuite cu impulsuri de tensiune ridicată, folosind ambele fire de şine.

Locomotivele electrice sînt bicurent. Locomotivele BB 25 200 au o putere de 3400 kW în curent continuu şi de 4 130 kW în curent monofazat, viteza maximă fiind 160 km/h. Tipul BB 25 500 are 2 160 kW în ambele sisteme de curent, boghiuri monomotoare cu dublu raport de transformare, corespunzînd la vitezele maxime de 150 şi 190 km/h.

NOILE LOCOMOTIVE CU REDRESOARE Ae $4/4^{II}$ ALE CĂII FERATE LÖTSCHBERG (BLS) PENTRU 16 2/3 Hz 15 kV TENSIUNE LA LINIA DE CONTACT. In : Elektrische Bahnen, R. F. G. 37, nr. 7, iul. 1966.

Locomotiva cuprinde două boghiuri de cîte două osii. Pentru a se obţine o frînă simplă cu un randament bun pentru fiecare osie s-a montat un cilindru de frînă cu regulator de tijă.

Cutia este realizată sub forma unei construcţii de oţel, de greutate redusă. Compresorul de aer are un debit de 2 200 l/min.

Ca frîne cu aer comprimat s-au prevăzut :

— frîna Oerlikon automată R/G ;

— frîna de manevră numai pentru locomotivă ;

— frîna de patinare automată şi manuală.

Transformatorul principal are o putere pentru tracţiune de 4 800 kVA, pentru încălzirea trenului de 530 kVA şi pentru serviciile auxiliare de 140 kVA. Reglajul se face pe înaltă tensiune, prin 32 trepte cu comandă electronică.

Redresorul este constituit din diode de siliciu. Caracteristicile sînt : tensiune inversă 800 V, tensiune de încercare 1 600 V, curent continuu mediu admisibil 200 A, conexiune în punte Grőetz. Pentru protecţia instalaţiei de redresoare s-au prevăzut transformatoare reductoare cu relee de maximum.

Motorul de tracţiune al fiecăreia din cele 4 osii este de tip BBG-GRLM-763 cu 8 poli, avînd puterea uniorară de 1 145 kW, turaţia de 1 100 rot/min, viteza de 75 km/h, intensitatea curentului de 1 250 A şi tensiunea de 980 V. Pentru răcire, motorul de tracţiune este ventilat la un debit de aer de 3,5 m^3/s. Fiecare grupă de cîte două motoare posedă o bobină inductivă pentru netezirea pulsaţiilor, avînd o greutate de 1 700 kgf.

Motoarele ventilatoarelor pentru maşinile de tracţiune şi al redresorului principal funcţionează cu curent redresat. Celelalte motoare ale serviciilor auxiliare funcţionează cu curent monofazat (220 V, 16 2/3 Hz). Greutatea totală a locomotivei este de 80 t. Într-o rampă de 27‰ a remorcat, la încercări, trenuri de 610—690 t.

CONSTRUCŢIA VAGOANELOR CU AGREGATE DE RĂCIRE PREVĂZUTE CU CUTIE DIN POLIESTER ARMAT CU FIBRE DE STICLĂ, AVÎND VALOAREA COEFICIENTULUI DE TRANSMITERE A CĂLDURII MAI MIC DECÎT 0,20 kcal/m^2. h°C. PENTRU TRANSPORTUL MĂRFURILOR RĂCITE LA TEMPERATURI JOASE. In : Leichtbau der Verkehrsfahrzeuge, R.F.G., 10, nr. 4, iul-aug. 1966.

Vagoanele răcitoare nou construite au un coeficient global de transmitere a căldurii **k** egal cu 0,35 kcal/m^2.h.°C. După un timp de utilizare a vagoanelor, coeficientul **k** atinge valoarea 0,5 kcal/m^2.h.°C şi chiar mai mult.

Deşi la astfel de vagoane s-au folosit pereţi interiori galvanizaţi şi podele de lemn cu un strat special de protecţie din ciment cu cauciuc, totuşi după un timp mai lung apăreau următoarele inconveniente : mărirea valorii coeficientului **k** datorită umidităţii absorbite de izolaţie ; corodarea construcţiei de oţel, în special la partea superioară a şasiului inferior, ca urmare a umezirii izolaţiei şi a apei sărate de topire a gheţei ; deteriorarea progresivă a pardoselii, din cauza folosirii elevatoarelor şi a putrezirii lemnului ; mărirea greutăţii vagonului din cauza absorbţiei de umezeală ; curăţire dificilă a interiorului vagonului ; cost ridicat al reparaţiilor şi cotă ridicată de amortizare din cauza duratei scurte de serviciu a vagonului răcitor.

Prin folosirea construcţiei de poliester armat cu fibre de sticlă, toate dezavantajele menţionate au putut să fie eliminate. În afară de aceasta s-au obţinut şi alte avantaje, ca : încărcătură mai mare de fiecare cursă ; cost mai redus al răcirii ; încărcătură păstrată rece un interval de timp mai lung atunci cînd instalaţia de răcire este scoasă din funcţie ; pericol mai mic de deteriorare a încărcăturii.

LA SISTEMUL DE TRACŢIUNE DIESEL SE EXPERIMENTEAZĂ ÎNCĂLZIREA ELECTRICĂ A TRENURILOR. In : Die Lokomotivtechnik, R. F. G., 90, nr. 4, iul-aug., 1966.

Locomotivele diesel V 162 şi V 169 sînt primele din R. F. Germană echipate pentru încălzirea electrică a trenurilor, în scopul experimentării instalaţiilor respective. Trebuie avut în vedere că pentru încălzirea unui tren cu zece vagoane (de călători) este necesară o putere de aproape 400 kW, adică ceva mai mult ca 500 CP. Aceasta înseamnă, pentru locomotiva V 200, de exemplu, care are o putere instalată totală de 2 000 CP, micşorarea cu un sfert a puterii disponibile pentru tracţiune.

Locomotivele V 162 şi V 169 menţionate sînt echipate cu cîte un motor diesel de 1 900 CP. Pe locomotiva V 162 s-a montat un motor diesel suplimentar de 500 CP. Acest motor poate acţiona generatorul electric de încălzire sau — prin intermediul transmisiei hidraulice — poate fi folosit fie singur, fie împreună cu motorul principal de 1 900 CP pentru tracţiune.

Locomotiva V 169, în afară de motorul diesel de 1 900 CP, este echipată şi cu o turbină cu gaze care, la turaţia de 19 500 rot/min, are o putere de 900 CP. Motorul diesel şi turbina îşi valorifică puterea lor prin intermediul unei transmisii hidraulice, care acţionează şi generatorul electric de încălzire. Se vede deci că atunci cînd nu funcţionează încălzirea (vara), puterea disponibilă pentru tracţiune poate fi, dacă este necesar, mărită.

După ce se va definitiva sistemul de încălzire electrică în tracţiunea diesel, toate locomotivele diesel vor fi echipate în mod corespunzător pentru acest sistem de încălzire.

VAGONUL AUTOMOTOR „BLACK BEETLE“ CU REACTOARE STABILEŞTE UN NOU RECORD FEROVIAR AMERICAN. In : Age, S.U.A., 161, nr. 5, 1 aug. 1966.

În S.U.A. s-a experimentat un vagon automotor special, în scopul înfiinţării unui serviciu interurban de transport rapid al călătorilor. A fost ales un vagon automotor Budd RDC de 62 t, diesel-electric, căruia i s-a deconectat transmisia de la motoarele lui originale diesel.

În schimb, i s-a montat două reactoare de avion, care pot dezvolta o forţă de tracţiune de 2 270 kg. Roţile celor două boghiuri (prevăzute cu bandaje conice) au fost înlocuite cu roţi pe bandaje cu profil drept, iar partea frontală a cabinei mecanicului a fost refăcută în formă aerodinamică.

La probele de parcurs executate pe o linie experimentală de 38,5 km în linie dreaptă s-a obţinut viteza maximă record în S.U.A. de 295 km/h cu acest vagon automotor de călători experimental, denumit „Black Beetle“ **(gîndacul negru).**

TRENURILE AUTOMOTOARE DIESEL-ELECTRICE PULLMAN ALE CĂILOR FERATE BRITANICE. In : Schienenfahrzeuge, R. D. Germană, 10, nr. 8, aug. 1966.

Trenurile automotoare reprezintă un mijloc de transport confortabil şi luxos. Două din aceste trenuri care circulă pe distanţa Londra — Manchester constau din două vagoane cu agregatele de maşini la extremităţi şi patru vagoane intermediare.

În aceste trenuri automotoare sînt prevăzute motoare diesel pentru acţionare şi anume cîte un motor diesel de fiecare vagon motor. Motorul diesel are 1 000 CP (construcţia NBL/MAN L 12 V 18/21 B 5), cu 12 cilindri în V cu supraalimentare. Generatorul principal, cuplat direct, alimentează patru motoare de tracţiune cu ventilaţie proprie. Fiecare posedă două boghiuri cu cîte două osii.

Două motoare de tracţiune acţionează un boghiu al vagonului motor, iar celelalte două acţionează boghiul vagonului următor. În vagonul intermediar vecin cu vagonul motor se găseşte montat sub podea un agregat auxiliar diesel-generator. Motorul diesel are o putere de 190 CP (Rolls Royce, C 8 NFH 821), cu 8 cilindri. Generatorul electric este trifazat şi are o putere de 133 kVA.

Agregatele auxiliare alimentează instalaţia complet automată de climatizare şi iluminatul. În timpul verei este suficient un singur agregat, pe cînd în timpul iernii sînt necesare două agregate, din cauza încălzirii.

Pentru a se realiza un mers liniştit la pornire şi la vitezele mari, s-au prevăzut între vagoane acuplări speciale, cu amortizare verticală. Greutatea specifică pe lungime este ridicată (circa 2,3 t/m), în favoarea confortului.

PRIMUL POD DE CALE FERATĂ SUDAT AL CĂILOR FERATE UNGARE. In : Mélyépitestudomanyi Szemle, R. P. Ungară, 16, nr. 8, aug. 1966.

În anul 1965 a fost realizat primul pod feroviar sudat din Ungaria, cu o deschidere de 21 m. Se descrie dispoziţia generală a structurii şi variantele examinate, avînd în vedere că întregul pod trebuia executat în uzină şi apoi transportat pe calea ferată la locul de punere în operă.

Se analizează problema dimensionării în ansamblu şi a detaliilor, admiţîndu-se rezistenţa maximă 1 400 kg/cm². În privinţa alegerii materialului se face o analiză amplă a problemelor care au apărut, arătîndu-se că din materialul furnizat de uzina metalurgică a fost respins un procent de 30...61% din tablele livrate, care nu corespundeau pentru o construcţie de pod sudat.

De asemenea, se examinează tehnologia de execuţie, ordinea de executare a cordoanelor de sudură, prelucrarea şi verificarea lor etc. Se schiţează sumar şi modul de montare. Se arată condiţiile actuale din R. P. Ungară pentru executarea unor astfel de structuri, menţionîndu-se că preţul este încă cu 20% mai mare decît pentru podurile nituite.

FIXAREA ŞINELOR PE CALE FĂRĂ PIETRIŞ (CONSTRUCŢIA UNUI VIADUCT LA DELFT, OLANDA). In : Eisenbahningenieur, R. F. G. 17, nr. 8, aug. 1966.

Motive economice legate de costul materialelor şi al mîinii de lucru precum şi probleme privind costul întreţinerii au condus la concepţia de a se renunţa la traverse şi pietriş, acolo unde şinele sînt aşezate pe un suport rigid, ca în cazul podurilor de oţel sau de beton.

Pentru ca să se ofere însă călătorilor acelaşi confort ca şi în cazul căii normale şi să se asigure o bună aşezare a şinelor, este necesar să se îndeplinească o serie de condiţii referitoare în special la elasticitatea orizontală şi verticală (orizontală atît în sens transversal, cît şi longitudinal), la rezistenţa elastică între şine şi pămînt, la uzura pieselor de fixare ş.a.

În acest scop s-a folosit un material constituit din cauciuc cu plută. Dacă pluta şi cauciucul se găsesc în proporţiile necesare, se pot folosi plăci din acest material, cu dimensiuni adecvate.

La viaductul din Delft (Olanda) s-au folosit două tipuri de asemenea plăci. Plăcile de tip 1 au dimensiunile 200×120×4,5 mm şi sînt aşezate astfel încît să creeze o anumită presiune elastică între talpa şinei şi placa de sub şină. Plăcile de tip 2 au dimensiunile 220×370×10 mm şi sînt aşezate între plăcile de sub şină şi construcţia din beton.

Experienţa care se va obţine la viaductul din Delft, lung de 800 m, va arăta în ce măsură procedeul poate fi generalizat.

NOI UTILIZĂRI ALE ALUMINIULUI LA VEHICULELE FEROVIARE DIN ELVEŢIA. In : Leichtbau der Verkehrsfahrzeuge, R. F. G. 10, nr. 4, iul-aug. 1966.

La vagoanele de călători, aluminiul a dat rezultate foarte bune la amenajarea interioară, la construcţia uşilor, a ferestrelor etc. La vagonul unificat al căilor ferate federale elveţiene, părţile din aluminiu cîntăresc circa 1 tf. Folosirea aluminiului ca material pentru construcţia cutiei vagoanelor a început mai de mult, în special la căile ferate de munte.

Prin 1960/1962 s-a început construcţia prototipurilor de vagoane unificate, folosindu-se aluminiul la maximum. La construcţia cutiei vagoanelor — mai ales pentru căile ferate de munte — s-a folosit materialul numit Anticorodal (Al Mg Si. Fe). Ca mijloc de îmbinare îşi găseşte utilizare nituirea şi sudarea prin puncte.

Anticorodalul **A** a dovedit foarte bune calităţi de rezistenţă ca material de bază. Anticorodalul **B** este sudabil, dar ca urmare a sudării şi a încălzirii intensive se pierde o parte din calităţile de rezistenţă.

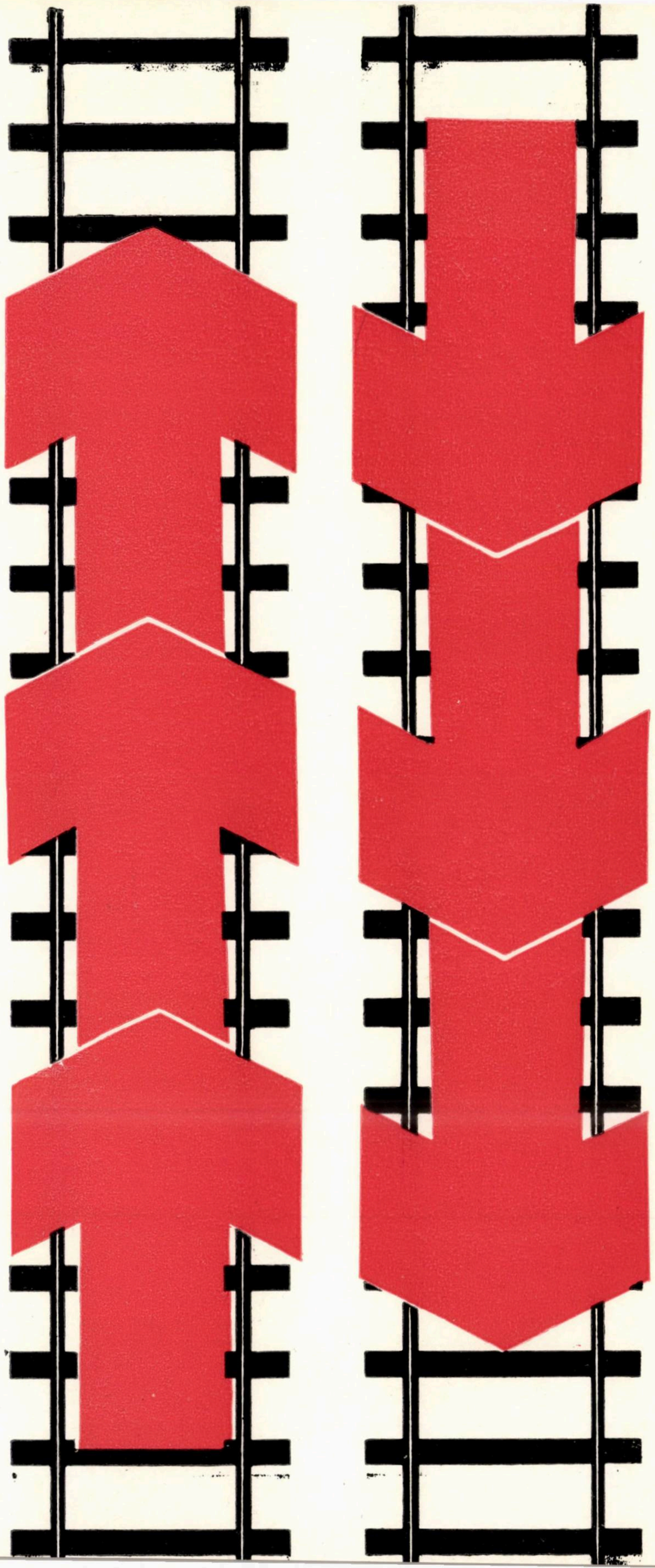
Prin introducerea aliajului denumit Unidur (Al Zn Mg) o nouă epocă se desemnează în construcţia vehiculelor feroviare. Unidurul **B** în stare complet întărită oferă rezistenţe de 28... 36 kgf/mm². De asemenea, oferă avantaje şi Unidurul **V**.

Se dau caracteristicile principale ale unui vagon de călători construit din Unidur. Acest aliaj va putea fi utilizat în viitor mult mai mult, după toate probabilităţile, în special după trecerea unui anumit interval de timp necesar unei suficiente experimentări.

Folosind trenurile prevăzute pentru transportul de mărfuri perisabile şi vietăţi

se asigură

o circulaţie rapidă a acestor mărfuri



DIRECȚIA GENERALĂ A ÎNTREȚINERII CĂII

1967 AUG 2 5

oferă intreprinderilor din Republica Socialistă România asistență tehnică pentru întreținerea liniilor industriale de ecartament normal și îngust și a lucrărilor de artă.

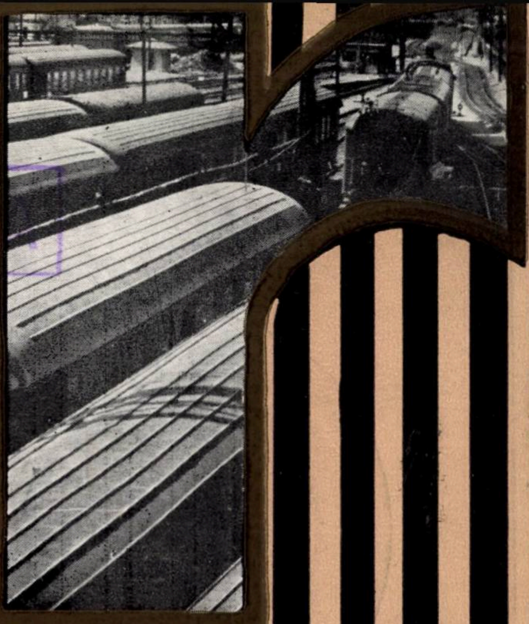
43 403

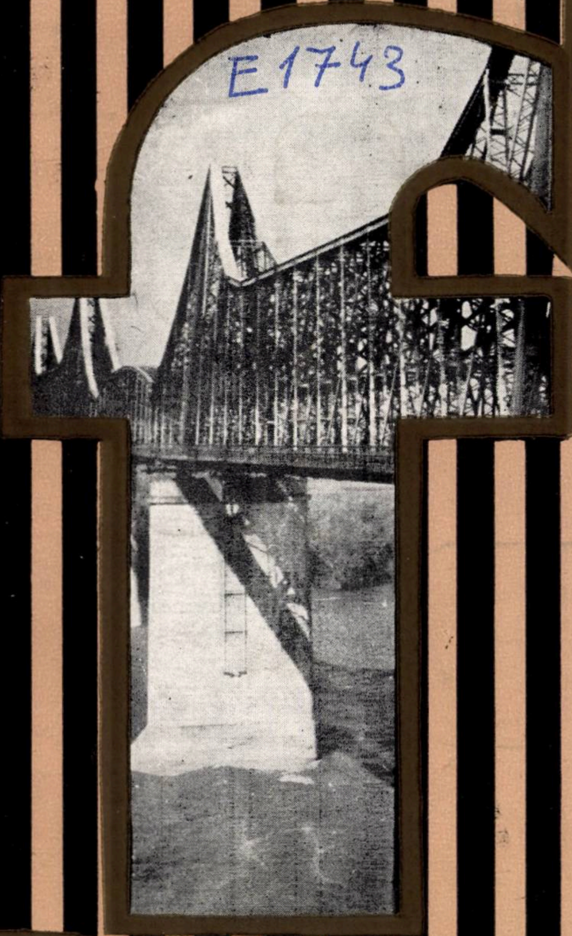
I. P. I — c. 5089

REVISTA CĂILOR FERATE
Anul XV ★ nr. 5 ★ mai
BUCUREŞTI

5
1967

E1743





REVISTA CĂILOR FERATE

COMOD
COMOD
COMOD
COMOD
COMOD

RAPID
RAPID
RAPID
RAPID
RAPID

Folosind trenurile accelerat
cu regim de rezervare, ve
beneficia de o călătorie
comodă și rapidă

ORSZÁGOS MŰSZAKI KÖNYVTÁR ÉS DOKUMENTÁCIÓS KÖZPONT
1883

REVISTA CĂILOR FERATE

REDACȚIA: BUCUREȘTI.
CALEA GRIVIȚEI Nr. 193 B
RAIONUL „30 DECEMBRIE"
TELEFON 18.25.75

ANUL XV
Nr. 5
mai 1967

SUMAR

Pag.

PROBLEME STUDII REALIZĂRI

- Calculul normelor de consum de combustibil la locomotivele diesel 060-DA, de **AL. POPA, N. CHIMU,** și **AL. NEAGU** . . 257
- Clasificarea liniilor rețelei C.F.R. după traficul lor de mărfuri, de **I. GH. PETRESCU** . . 265
- Indicatorii tehnico-economici ai magaziilor de coletărie, de **A. GROAPĂ** 271
- Egalizarea timpului de avertizare a trecerii trenului la pasajele de nivel, de **O. IANCU** 284

PROTECȚIA MUNCII 289

DIN TRECUTUL C.F.R. 294

TEHNICA FEROVIARĂ PESTE HOTARE . 297

PROGRESE ȘI TENDINȚE 312

MUZEE FEROVIARE 317

BULETIN DOCUMENTAR 319

Indicații redacționale

Articolele trimise spre publicare Revistei Căilor Ferate trebuie să trateze în special probleme strîns legate de activitatea diferitelor sectoare ale transportului feroviar (metode și procedee noi de muncă, inovații, îmbunătățiri și simplificări, realizări deosebite în legătură cu calitatea producției și cu scăderea prețului de cost, explicarea unor măsuri tehnico-organizatorice etc.).

Articolele mai mici de 15 pag. (de maximum 30 de rînduri fiecare, inclusiv figurile, tabelele etc.) se publică în ordinea sosirii lor de la avizarea favorabilă. Articolele mai mari vor fi înapoiate autorilor pentru scurtare sau publicate după posibilități.

Manuscrisele vor fi redactate într-un stil clar și dactilografiate la două rînduri, pe hîrtie velină sau semivelină.

Fiecare articol trebuie să fie însoțit de rezumatul respectiv (8—10 rînduri dactilografiate).

O atenție deosebită trebuie dată scrierii formulelor și folosirii terminologiei tehnice, care nu trebuie să se abată de la cea prevăzută în STAS-uri, Lexiconul tehnic român, Dicționarul politehnic, instrucțiile de serviciu etc.

Fotografiile care însoțesc manuscrisul trebuie să fie clare, să prezinte contraste de alb și negru și să ilustreze perfect ideile din text.

Desenele pot fi în creion, tuș, ozalid etc. cu singura condiție de a fi clare și corecte.

Trebuie indicat în text locul ocupat de figurile respective, iar titlurile și legendele figurilor vor fi scrise pe ultima pagină a manuscrisului sub forma unui borderou de figuri.

Atît lucrările originale, cît mai ales traducerile, recenziile sau prelucrările trebuie să aibă indicată bibliografia folosită.

Toate manuscrisele vor fi semnate cu numele real al autorului, arătîndu-se și unitatea unde lucrează.

Articolele care nu vor îndeplini condițiile de mai sus vor suferi întîrzieri în apariție sau nu vor fi publicate.

Articolele, notele și informațiile sînt remunerate conform tarifului republican pentru publicațiile periodice.

Apare în cadrul Centrului de documentare și publicații tehnice M.C.F., București, calea Griviței 193 B

COMITETUL DE REDACȚIE: Sorin ACHIMESCU, Mihail BRATEȘ, Cornel BURADA, Ioan BUȚIU, Paul FRÎNCU, Radu GEORGESCU, Dumitru GHIȚESCU, Teodor GRAMA, Paul IONESCU, Ioan LUP, Nicolae MANOLESCU, Marius MARIȘ, Vasile MIHĂILESCU, Constantin NASTA, Ion NĂSTĂSESCU, Aurel NIȚULESCU, Petre POENARU, Marcel RĂDULESCU, Mihai SCHMIDT, Ștefan SEBEȘAN, Nicolae SEDDERZ, Victor TĂNĂSESCU, Pavel TĂUNE, Constantin TOMESCU, Gheorghe TURBUȚIU, Demetru URMĂ (redactor responsabil)

ORSZÁGOS MŰSZAKI KÖNYVTÁR ÉS DOKUMENTÁCIÓS KÖZPONT 1883

SOMMAIRE

POPA, AL., CHIMU, N. et NEAGU, AL. : **Méthode pour le calcul des normes de consommation de combustible aux locomotives Diesel 060-DA.**

Les auteurs exposent une méthode graphique pour le calcul des normes de consommation de combustible par unité de charge offerte pour les locomotives Diesel.

Revista Căilor Ferate, Bucureşti, 1967, No. 5 (Mai).

PETRESCU, I. GH. : **La classification des voies du réseau des Chemins de Fer Roumains (C.F.R.) d'après leur trafic de marchandises.**

L'auteur expose la classification des voies ferrées d'après l'intensité du trafic par km de voie, mettant ainsi en évidence la caractéristique économique des régions de notre pays, en fonction du relief et de la nature de leur production.

Revista Căilor Ferate, Bucureşti, 1967, No. 5 (Mai).

GROAPĂ, A. : **Les indices techniques et économiques des dépôts de colis.**

L'auteur fait une analyse du transport des marchandises de groupage distinct du transport en wagons complets. Ensuite il présente le plan du transport des halles à marchandises en défalquant les indices de plan.

Revista Căilor Ferate, Bucureşti, 1967, No. 5 (Mai).

IANCU, O. : **L'égalisation du temps d'avertissement du passage du train aux passages à niveau.**

L'auteur présente une justification théorique des erreurs d'égalisation du temps d'avertissement du passage du train aux passages à niveau.

Revista Căilor Ferate, Bucureşti, 1967, No. 5 (Mai).

СОДЕРЖАНИЕ

POPA Al., CHIMU, N. и NEAGU, Al. : **Расчет норм расхода горючего для тепловозов 060—ДА.**

Излагается графический метод для установления норм расхода горючего на единицу перевозок для тепловозов.

Revista Căilor Ferate, Bucureşti, 1967, № 5 (май).

PETRESCU, I. GH. : **Классификация линий румынской железнодорожной сети по товарному движению.**

Предлагается классификация железнодорожных линий по интенсивности движения на км пути, выявляясь этим экономическая характеристика областей нашей страны, в зависимости от рельефа и от природы их продукции.

Revista Căilor Ferate. Bucureşti, 1967, № 5 (май).

GROAPĂ, A. : **Техническо-экономические показатели пакгаузов мелких отправок.**

Анализируются перевозки мелких отправок отдельно от перевозок полными вагонами. Определяется план перевозок пакгаузов путем расчленения плановых показателей.

Revista Căilor Ferate, Bucureşti, 1967, № 5 (май).

IANCU, O. : **Уравнение времени предупреждения прохода поезда через переезды.**

Предлагается теоретическое обоснование ошибок уравнения времени предупреждения прохода поезда через переезды.

Revista Căilor Ferate. Bucureşti, 1967, № 5 (май).

INHALT

POPA, AL., CHIMU, N. und NEAGU, AL. : **Die Berechnung der Normen für den Brennstoffverbrauch der Diesellokomotive 060-DA.**

Es wird ein graphisches Verfahren beschrieben, für die Ermittlung der Normen des Brennstoffverbrauchs pro Leistungseinheit von Diesellokomotiven.

Revista Căilor Ferate, Bucureşti, 1967, Nr. 5 (Mai).

PETRESCU I. GH. : **Die Klassifizierung der Linien des Eisenbahnnetzes der C.F.R. auf Grund des Güterverkehrs.**

Es wird eine Klassifizierung der Eisenbahnlinien vorgelegt, in Abhängigkeit von der Verkehrsdichte pro Streckenkilometer, wobei die wirtschaftlichen Charactereigenschaften der Verwaltungsregionen unseres Landes hervorgehoben werden in Bezug auf ihr Relief und die Art ihrer Erzeugnisse.

Revista Căilor Ferate, Bucureşti, 1967, Nr. 5 (Mai).

GROAPĂ, A. : **Die technisch-wirtschaftlichen Kennziffern der Stückgutlager.**

Es wird die Stückgutbeförderung gesondert von der Beförderung in Ortswagen untersucht. Es wird der Transportplan der Stückgutlager, durch Einteilung der entsprechenden Plankennziffern, ermittelt.

Revista Căilor Ferate, Bucureşti, 1967, Nr. 5 (Mai).

IANCU, O. : **Das Ausgleichen der Zeit für die Ankündigung der Zugfahrt an schienengleichen Wegübergängen.**

Es wird eine theoretische Begründung für die Ausgleichfehler der Ankündigungszeit der Zugfahrt an schienengleichen Wegübergängen vorgelegt.

Revista Căilor Ferate, Bucureşti, 1967, Nr. 5 (Mai).

CONTENTS

POPA, AL., CHIMU, N. and NEAGU, AL. : **Calculation of fuel consumption norms in the diesel locomotives 060-DA.**

A graphical method for establishing the fuel consumption norms per unit of work carried out by diesel locomotives.

Revista Căilor Ferate, Bucureşti, 1967, no. 5 (May).

PETRESCU, I. GH. : **Classification of the Rumanian railway network depending on cargo traffic.**

The classification of railway lines depending on the traffic intensity per km of line, thus emphasizing the economic characteristic of the regions of our country, in function of the relief and the nature of their production.

Revista Căilor Ferate, Bucureşti, 1967, no. 5 (May).

GROAPĂ, A. : **The technical-economical indicators of parcel delivery warehouses.**

The parcel post transport is analysed separately from that in complete waggons. Then the transport plan of warehouses is established by deducting the indicators from the output plan.

Revista Căilor Ferate, Bucureşti, 1967, no. 5 (May).

IANCU, O. : **Equalization of the warning time for the pasage of trains at level crossings.**

A theoretical study of equalization errors existing in the warning time for the passage of trains at level crossings.

Revista Căilor Ferate, Bucureşti, 1967, no. 5 (May).

PROBLEME
STUDII
REALIZĂRI

ORSZÁGOS MŰSZAKI KÖNYVTÁR ÉS DOKUMENTÁCIÓS KÖZPONT 1883

Calculul normelor de consum de combustibil la locomotivele diesel 060-DA

dr. ing. **AL. POPA** ing. **N. CHIMU** ing. **AL. NEAGU**

Calea ferată este una din marile unități consumatoare de combustibil din țara noastră, chiar și în cazul trecerii la noile sisteme de tracțiune.

Rentabilitatea activității căilor ferate, problemă de cea mai mare importanță pentru economia națională, se realizează prin reducerea continuă a prețului de cost. În cadrul prețului de cost al transportului pe calea ferată au o pondere mare cheltuielile cu combustibilulul.

Locomotivele pot efectua aceleași prestații, pe aceleași secții de remorcare, în condițiile realizării unor consumuri diferite de combustibil, ceea ce face ca funcționarea lor și activitatea depourilor care le exploatează să fie mai mult sau mai puțin economică.

Regimul economic de funcționare a locomotivelor poate fi stabilit și prin determinarea pe cale științifică a normelor de consum de combustibil corespunzător fiecărui tip de prestații efectuate.

Determinarea normelor de consum de combustibil pentru locomotivele diesel prin metodele utilizate pînă în prezent este o problemă dificilă, deoarece impune un volum mare de lucru.

Normele de consum de combustibil pentru locomotivele diesel se pot stabili și cu ajutorul unor nomograme construite în baza relațiilor ce există între consumul de combustibil, viteza de circulație și forța de tracțiune a locomotivei.

BAZELE TEORETICE ALE CONSTRUIRII NOMOGRAMELOR CONSUMULUI DE COMBUSTIBIL

Considerîndu-se că o locomotivă diesel remorcă un tren pe o secție dată, pentru deplasarea acestuia pe un element de spațiu Δs, locomotiva dezvoltă o forță de tracțiune medie F_{om} consumînd o cantitate de combustibil ΔC dată de relația:

$$\Delta C = \frac{F_{om}\,\Delta s}{427\,H_i\,\eta_L} \quad [kg], \qquad (1)$$

de unde:

$$\Delta s = \frac{427\,\Delta C H_i}{F_{om}}\,\eta_L \quad [m], \qquad (2)$$

în care:

H_i este puterea calorifică inferioară a combustibilului, în kcal/kg;

η_L — randamentul locomotivei.

După cum se vede din relația (2), dacă se cunosc funcțiile $F_0 = f(V)$ și $\eta_L = f(V)$, se poate calcula cu ușurință valoarea spațiului Δs parcurs de tren în timpul în care locomotiva a consumat o cantitate constantă de combustibil ΔC.

Curba $F_0 = f(V)$ reprezintă caracteristica de tracțiune a locomotivei și este dată de către firma constructoare sub formă de diagramă. Pentru locomotiva diesel 060-DA, această caracteristică este prezentată în fig. 1.

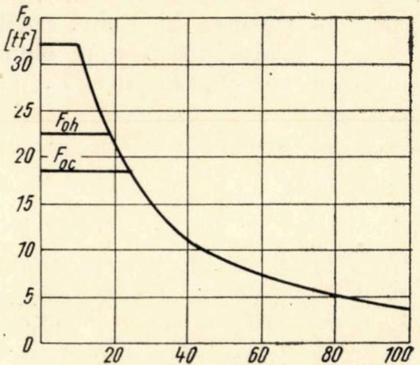


Fig. 1. *Caracteristica de tracțiune a locomotivei diesel-electrice 060-DA.*

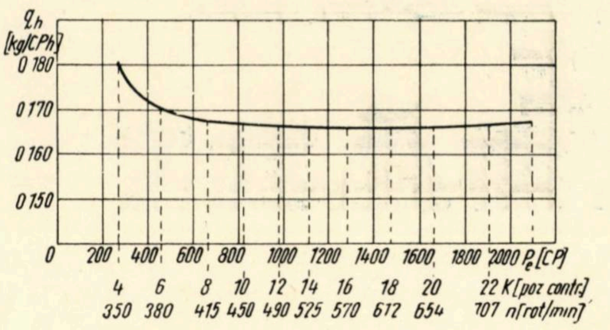


Fig. 2. *Consumul specific de combustibil pe 1 CPh în funcţie de puterea efectivă, de poziţiile controlerului şi de turaţia motorului diesel de pe locomotiva 060-DA.*

* * *

Valorile spaţiilor elementare parcurse de tren cu diferite viteze de circulaţie se mai pot determina folosindu-se relaţia :

$$\Delta C = q\,\Delta t, \tag{3}$$

în care:

q este consumul de combustibil al locomotivei pe unitatea de timp ;

Δt — timpul elementar în care trenul parcurge distanţa Δs.

Înlocuindu-se :

$$\Delta t = \frac{\Delta s}{1000\ V_m} \text{ şi } q = q_h\,P_e,$$

se obţine :

$$\Delta s = 1000\ \frac{V_m\,\Delta C}{q_h\,P_e}. \tag{4}$$

Dacă se are în vedere că :

$$P_{om} = \frac{F_{om}\,V_m}{270} \text{ şi } P_e = \frac{P_0}{\eta_t}$$

rezultă :

$$\Delta s = 1000 \cdot 270\ \frac{\Delta C}{q_h\,F_{om}}\ \eta_t, \tag{5}$$

în care :

q_h este consumul specific orar de combustibil, în kg/CPh ;

V_m — viteza medie de circulaţie pe elementul de spaţiu considerat, în km/h ;

F_{om} — forţa de tracţiune medie pe elementul de spaţiu considerat, în kgf ;

η_t — randamentul transmisiei locomotivei ;

P_{om} — puterea la obada roţilor motoare, ca valoare medie, pe elementul de spaţiu considerat, în CP.

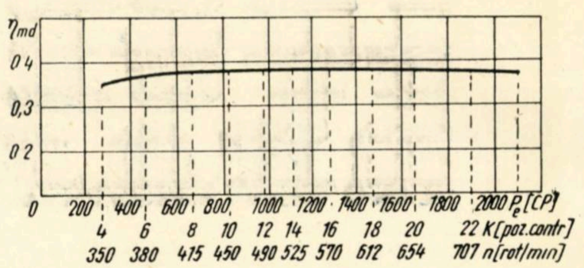


Fig. 3. *Randamentul motorului diesel de pe locomotiva 060-DA în funcţie de putere, de poziţiile controlerului şi de turaţia motorului.*

* * *

Consumul specific orar de combustibil q_h este reprezentat în fig. 2 în funcţie de puterea efectivă, de treptele controlerului şi de turaţia motorului diesel.

Pentru determinarea elementelor de spaţiu cu ajutorul relaţiilor (2), (4) şi (5), este necesar să se cunoască randamentul locomotivei şi al transmisiei.

Randamentul locomotivei diesel cu transmisie electrică se determină cu relaţia :

$$\eta_L = \beta\,\eta_{md}\,\eta_g\,\eta_m\,\eta_{tm}, \tag{6}$$

în care :

β este un coeficient care ţine seamă de consumul de putere în instalaţiile auxiliare ;

η_{md} — randamentul motorului diesel ;

η_g — randamentul generatorului principal ;

η_m — randamentul motorului electric de tracţiune ;

η_{tm} — randamentul angrenajului cu roţi dinţate.

Randamentul motorului diesel se poate calcula, în baza consumului de combustibil, cu relaţia :

$$\eta_{md} = \frac{632}{q_h\,H_i}. \tag{7}$$

Avîndu-se în vedere consumul de combustibil dat în figura 2 şi puterea calorifică inferioară a combustibilului diesel, considerată 10 150 kcal/kg, şi folosindu-se relaţia (7) se obţin, pentru randamentul motorului diesel, valorile din tabela 1.

Tabela 1

K	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24
n[rot/min]	350	380	415	450	490	525	570	612	654	707	750
P_e [C.P.]	270	455	662	821	980	1 110	1 282	1 470	1 655	1 900	2 100
q_h [g/CPh]	180,00	169,70	167,60	166,60	166,05	165,90	165,80	165,95	166,20	166,75	167,25
η_{md}	0,346	0,367	0,371	0,373	0,375	0,375	0,375	0,375	0,374	0,373	0,3725

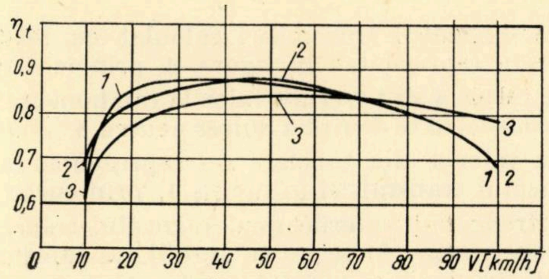


Fig. 4. *Randamentul transmisiei locomotivei 060-DA în funcţie de viteză*

1. — randamentul transmisiei calculat cu relaţia (8); 2. — randamentul transmisiei, calculat cu relaţia (9): 3. — randamentul transmisiei, calculat de firma constructoare Sulzer.

* * *

Variaţia randamentului motorului diesel în raport cu puterea, turaţia şi poziţiile controlerului este reprezentată în fig. 3.

Randamentul transmisiei (generator, motor şi angrenajul cu roţi dinţate) se poate calcula în funcţie de puterea la arborele motorului diesel şi puterea la obada roţilor locomotivei, cu relaţia :

$$\eta_t = \frac{P_0}{P'_e} = \frac{F_0 V}{270\, P'_e}, \qquad (8)$$

în care $P'_e = \beta P_e$.

Valorile randamentului transmisiei, în funcţie de viteza de mers, calculate cu relaţia (8), pentru poziţia *24* a controlerului, sînt trecute în tabela 2.

Cu datele din tabela 2 s-a reprezentat randamentul transmisiei în fig. 4, prin curba *1*.

Randamentul transmisiei se poate determina şi în funcţie de randamentul generatorului, motorului de tracţiune şi al angrenajului cu roţi dinţate, cu relaţia :

$$\eta_t = \eta_g\, \eta_m\, \eta_{tm}. \qquad (9)$$

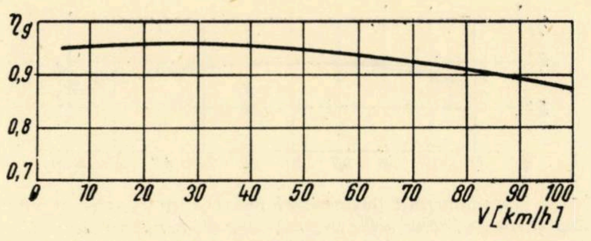


Fig. 5. *Randamentul generatorului electric de pe locomotiva diesel electrică 060-DA.*

* * *

Randamentul generatorului se determină în funcţie de pierderile de putere stabilite la standul de probă de la Uzinele Electroputere din Craiova cu relaţia :

$$\eta_g = \frac{P_{ga}}{P_{gb}}, \qquad (10)$$

în care:

P_{ga} este puterea generatorului la axul său, primită de la motorul diesel, în kW ;

P_{gb} — puterea la bornele generatorului, în kW.

Rezultatele calculelor efectuate cu relaţia (10) sînt trecute în tabela 3.

Reprezentarea grafică a randamentului generatorului este dată în fig. 5.

Randamentul motorului electric se poate calcula pe cale analitică la obada roţilor motoare, cu relaţiile :

— pentru cîmp complet :

$$\eta_m = 1-(1-\eta_{m250})\frac{U_i}{U_{250}} - \frac{I_r}{U_i}\left(1-\frac{U_i^2}{U_{250}^2}\right); \qquad (11)$$

Tabela 2

V[km/h]	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
F_0[kgf]	32 000	21 500	15 390	11 400	9 060	7 500	6 400	5 630	4 530	3 600
P'_e[C.P.]	1960	1960	1960	1960	1960	1960	1960	1960	1960	1960
η_t	0,6050	0,8575	0,8720	0,8640	0,8575	0,8500	0,8470	0,8060	0,7700	0,6810

Tabela 3

	α = 0							α = 0,65		α = 0,45					
V	10,45	15,50	21,28	27,08	34,23	38,50	44,55	51,41	65,41	65,92	72,16	78,09	87,08	95,90	104,42
η_g	0,9600	0,9635	0,9640	0,9630	0,9600	0,9580	0,9530	0,9480	0,9430	0,9300	0,9220	0,9130	0,9000	0,8860	0,8680
η_m	0,7405	0,8114	0,8558	0,8774	0,8978	0,9059	0,9140	0,9214	0,9289	0,9168	0,9084	0,8935	0,8679	0,8253	0,7849
η_t	0,7100	0,7810	0,8250	0,8450	0,8620	0,8640	0,8620	0,8740	0,8760	0,8525	0,8375	0,8155	0,7820	0,7310	0,6830

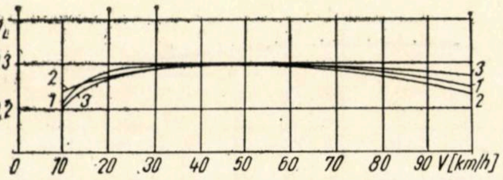


Fig. 6. *Randamentul locomotivei 060-DA în funcție de viteză, calculat coespunzător celor trei variante ale randamentului transmisiei.*

— pentru cîmp redus:

$$\eta_{m\alpha}=1-\alpha\left\{(1-\eta_{m250})\frac{U_\alpha}{U_{250}}+\frac{I}{U_\alpha}\left[r\left(1-\frac{U_\alpha^2}{U_{250}^2}\right)+r_1\frac{1-\alpha^2}{\alpha^2}\right]\right\}-$$

$$-\frac{1}{100}(\Delta p_{a\alpha}-\alpha\,\Delta p_a),\qquad(12)$$

în care:

η_{m250} este randamentul electromotorului la obada roții motoare corespunzător tensiunii de 250 V;
U_{250} — tensiunea la bornele electromotorului de tracțiune, în V;
r — rezistența electromotorului, în Ω;
α — coeficientul de șuntaj;
U_α — tensiunea la bornele electromotorului în cîmp redus, în V;
r_1 — rezistența rotorului și a polilor auxiliari, în Ω;
$\Delta p_{a\alpha}$ — pierderile procentuale de putere în angrenajul cu roți dințate în cîmp redus;
Δp_a — pierderile procentuale de putere în angrenajul cu roți dințate în cîmp complet.

Valorile randamentului transmisiei, în funcție de viteză, determinate cu relația (9) sînt date în tabela 3.

Randamentul transmisiei calculat cu relația (9) este reprezentat în figura 4 prin curba *2*.

În tabela 4 sînt trecute valorile randamentului transmisiei date de firma Sulzer pentru $\beta=0{,}935$.

Cu valorile din tabela 4 s-a reprezentat randamentul transmisiei în figura 4, prin curba *3*.

Introducînd valorile randamentului transmisiei în relația (6) se poate stabili randamentul locomotivei diesel 060-DA pentru treapta *24* a controlerului, pentru care randamentul motorului diesel are valoarea $\eta_{md}=0{,}3752$, iar $\beta=0{,}936$.

Valorile randamentului locomotivei diesel 060-DA, în funcție de viteza de mers, stabilite mai sus pentru cele trei moduri de determinare a randamentului transmisiei și pentru treapta *24* a controlerului, sînt date în tabela 5.

Randamentul locomotivei este reprezentat în fig. 6 în care: curba *1* corespunde randamentului transmisiei calculat cu ajutorul relației (*8*), curba *2* corespunde randamentului transmisiei calculat cu relația (9), iar curba *3* corespunde randamentului transmisiei calculat cu ajutorul datelor firmei Sulzer.

După cum reiese din fig. 6 și din tabela 5, pentru valori ale vitezei de circulație cuprinse între 30 și 80 km/h, între valorile randamentului locomotivei diesel 060—DA, pentru poziția *24* a controlerului, calculate prin cele trei metode, nu sînt diferențe prea mari.

CONSTRUIREA NOMOGRAMELOR

Construirea nomogramei se bazează pe observația că spațiile parcurse de tren, pentru $\Delta C=$ *const*, determinate cu una din relațiile (2), (4) sau (5), depind de viteza de circulație V, deoarece $F_0=f(V)$, $\eta_L=f_1(V)$, $q_h=f_2(V)$, $P_e=$ $=f_3(V)$ și $\eta_t=f_4(V)$.

Avîndu-se în vedere acest lucru și adoptîndu-se pentru viteza de circulație diverse valori

Tabela 4

V	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
η_t	0,610	0,770	0,810	0,830	—	0,840	—	0,830	—	0,790

Tabela 5

η_L \ V	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
Cu η_t calculat cu relația (8)	0,210	0,283	0,295	0,293	0,291	0,289	0,286	0,283	0,268	0,246
Cu η_t calculat cu relația (9)	0,2380	0,2770	0,2875	0,2930	0,2930	0,2910	0,2840	0,2710	0,2570	0,2390
Cu η_t calculat după Sulzer	0,212	0,268	0,282	0,289	—	0,293	—	0,289	—	0,275

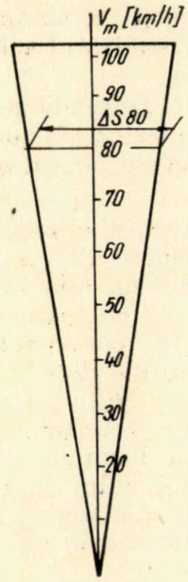


Fig. 7. *Nomograma spațiului în funcție de viteză.*

cuprinse între $V = 0$ și $V = V_{max}$ se determină, corespunzător acestora, valorile spațiilor Δs.

Cu valorile vitezelor, care de obicei se adoptă din 5 în 5 sau din 10 în 10 km/h, și ale spațiilor corespunzătoare determinate, se construiește o nomogramă de forma celei prezentate în fig. 7.

Pentru porțiunile de spațiu parcurse de locomotivă cu motorul funcționînd în gol se poate construi o nomogramă ca și în cazul funcționării în regim de tracțiune, cu deosebirea că se pornește de la relația:

$$\Delta C_0 = q_{0h}\, \Delta t, \qquad (13)$$

din care se obține:

$$\Delta s_0 = 1000\, \frac{\Delta C_0\, V_m}{q_{0h}}\ [\mathrm{m}], \qquad (14)$$

în care q_{0h} este consumul orar de combustibil la mersul motorului diesel în gol, în kg/h, reprezentat în fig. 8.

Construirea nomogramelor pentru locomotiva diesel 060-DA. Cunoscîndu-se funcțiile $F_0 = f(V)$ și $\eta_L = f_1(V)$, se pot determina elementele de spațiu Δs parcurse de tren cu diferite viteze de circulație, pentru cazul cînd $\Delta C = const.$, utilizîndu-se relația (2).

Pentru cazul cînd $\Delta C = 2{,}5$ kg și pentru valorile randamentului locomotivei și ale forței de tracțiune corespunzătoare treptei *24* a controlerului se obțin, pentru Δs, valorile date în tabela 6.

Utilizîndu-se relația (5) s-au calculat valorile lui Δs pentru diversele poziții ale controlerului, date în tab. 7.

Tabela 6

V[km/h]	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
F_0[kgf]	22 500	21 550	15 390	11 400	9 060	7 500	6 400	5 630	4530	3 600
η_L	0,210	0,283	0,295	0,293	0,291	0,289	0,286	0,283	0,268	0,246
Δs[m]	101,20	142,30	213,00	284,00	356,00	428,00	498,00	568,00	642,00	742,00

Tabela 7

			V[km/h]									
K	P_e[CP]	q_h[g/CPh]	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
4	270	0,1800	515,0	1030,0	1545,0	2060,0	2575,0	3090,0	3605,0	4120,0	4635,0	5150,0
6	455	0,1697	328,0	656,0	984,0	1312,0	1640,0	1968,0	2296,0	2624,0	2952,0	3280,0
8	662	0,1676	240,0	480,0	720,0	960,0	1200,0	1440,0	1680,0	1920,0	2160,0	2400,0
10	821	0,1666	182,5	365,0	547,5	730,0	912,5	1095,0	1277,5	1460,0	1642,5	1825,0
12	980	0,1661	154,0	308,0	462,0	616,0	770,0	924,0	1078,0	1232,0	1386,0	1540,0
14	1110	0,1659	136,0	272,0	408,0	544,0	680,0	816,0	952,0	1088,0	1224,0	1360,0
16	1282	0,1658	118,0	236,0	354,0	472,0	590,0	708,0	826,0	944,0	1062,0	1180,0
18	1470	0,1660	102,5	205,0	307,5	410,0	512,5	615,5	717,5	820,0	922,0	1025,0
20	1655	0,1662	91,0	182,0	273,0	364,0	455,0	546,0	637,0	728,0	819,0	910,0
22	1900	0,1667	79,0	158,0	237,0	316,0	395,0	474,0	553,0	632,0	711,0	790,0
24	2100	0,1673	71,1	142,1	213,0	284,0	355,0	426,0	497,0	568,0	639,0	710,0

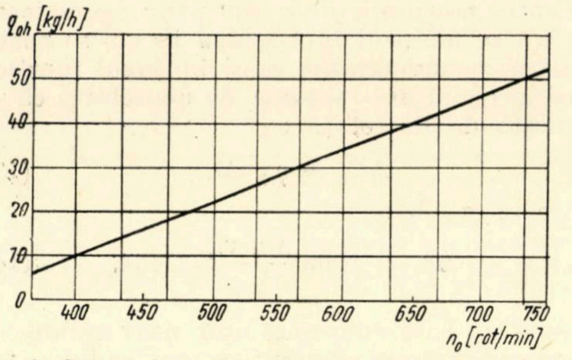


Fig. 8. *Consumul orar de combustibil la funcționarea motorului liesel în gol.*

După cum se vede din tabelele 6 și 7, pentru poziția *24* a controlerului, spațiile parcurse pentru $\Delta C = 2{,}5$ kg sînt sensibil egale, ceea ce conduce la concluzia că se poate utiliza una din relațiile (2) sau (5) fără ca rezultatul calculului să fie influențat.

Cu valorile din tabela 7 s-a trasat nomograma din fig. 9 corespunzătoare funcționării motorului diesel în sarcină, pentru diverse poziții ale controlerului.

Pentru funcționarea motorului diesel în gol, utilizîndu-se relația (14), pentru $\Delta C_0 = 0{,}2$ kg s-au obținut pentru Δs_0 valorile din tabela 8. Cu datele din tabela 8 s-a construit nomograma prezentată în fig. 10, corespunzătoare diverselor turații ale motorului diesel.

Cu aceste nomograme, construite pe material plastic transparent, se poate determina consumul de combustibil pentru locomotiva diesel 060-DA la funcționarea motorului în sarcină, pentru diversele poziții ale controlerului, precum și la funcționarea motorului în gol.

Tabela 8

n_0 [rot./min]	V [km/h] q_{oh} [kg/h]	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
400	10,00	200,0	400,0	600,0	800,0	1000,0	1200,0	1400,0	1600,0	1800,0	2000,0
450	16,10	124,1	248,2	372,3	496,4	620,5	744,6	868,7	992,8	1117,9	1241,0
500	22,00	90,9	181,8	272,7	363,6	464,5	545,4	636,3	727,2	818,1	909,0
550	28,00	71,5	142,9	214,3	288,0	357,2	428,7	500,0	572,6	643,0	714,5
600	34,30	58,3	116,6	174,9	233,2	291,5	349,8	408,1	466,4	524,7	583,0
650	40,30	49,6	99,2	148,8	198,4	248,0	297,6	347,2	396,8	446,4	496,0
700	46,40	43,1	86,2	129,3	172,4	215,5	258,6	301,7	344,8	387,9	431,0
750	52,50	38,1	76,2	114,3	152,4	190,5	228,6	266,7	304,8	342,9	381,0

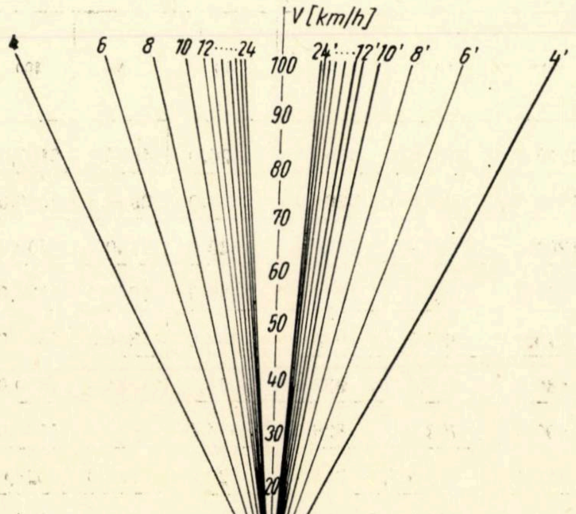


Fig. 9. *Nomograma $\Delta s = f(V)$ pentru locomotiva 060-DA la mersul motorului diesel în sarcină.*

DETERMINAREA CONSUMULUI DE COMBUSTIBIL PENTRU UN PARCURS ȘI A NORMELOR DE CONSUM

Determinarea consumului de combustibil prin această metodă se poate realiza cînd se cunoaște curba $V = f(s)$. În acest scop se așază nomograma cu axa V perpendiculară pe axa s și cu vîrful în origine. La intersecția laturii din dreapta cu curba $V = f(s)$ se determină punctul *1* (fig. 11).

Se deplasează apoi nomograma, păstrîndu-se perpendicularitatea dintre axele V și s, pînă cînd latura din stînga a nomogramei trece prin punctul *1*, iar la intersecția laturii din dreapta cu curba $V = f(s)$ se determină punctul *2*. Asemănător se determină punctele *3, 4, ..., n*.

Întrucît proiecțiile punctelor *1, 2, ..., n*, de pe curba $V = f(s)$, pe axa spațiului, determină spațiile elementare parcurse de locomotivă, consumîndu-se pentru fiecare dintre acestea cîte o cantitate de combustibil $\Delta C = const.$, se

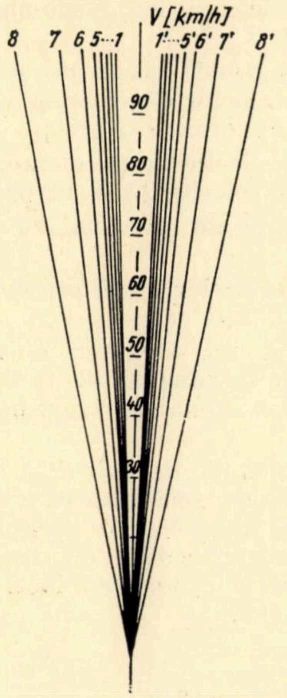


Fig. 10. *Nomograma $\Delta s_0 = f(V)$ pentru locomotiva 060-DA la funcționarea motorului diesel în gol.*

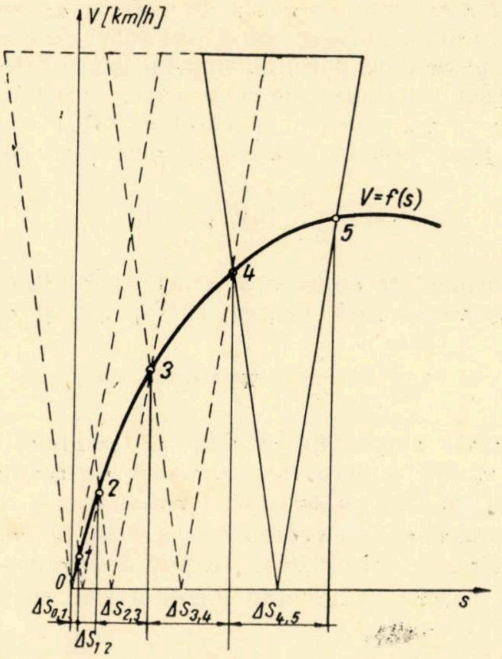


Fig. 11. *Utilizarea nomogramelor pentru determinarea consumului de combustibil al locomotivelor diesel pentru un parcurs.*

poate calcula cu ușurință consumul total de combustibil pentru un parcurs cu relația :

$$C_s = n_s \Delta C \quad [\text{kg}], \tag{15}$$

în care n_s este numărul de spații elementare parcurse pe secția de remorcare dată.

Consumul de combustibil la mersul în gol al motorului diesel se calculează după aceleași principii ca și în cazul funcționării în sarcină, cu relația :

$$C_0 = n_0 \Delta C_0 \quad [\text{kg}], \tag{16}$$

unde n_o este numărul de intervale de spațiu parcurse de tren cu motorul diesel funcționînd în gol.

În cazul în care remorcarea trenului impune pe anumite porțiuni de secție dubla sau multipla tracțiune, pe lîngă consumul de combustibil la funcționarea motoarelor tuturor locomotivelor în sarcină și în gol (care se determină separat pentru fiecare locomotivă așa cum s-a arătat mai sus), se mai determină și consumul de combustibil la mersul izolat al locomotivelor de multiplă tracțiune.

Dacă deplasarea locomotivelor de multiplă tracțiune în sens invers se face izolat sau în tren, consumul de combustibil pentru deplasarea acestora se determină cu relația :

$$C_i = \frac{C_{si}}{\Sigma G_L + G_v} \, \Sigma G_{Li} \quad [\text{kg}], \tag{17}$$

în care :

C_{si} este combustibilul consumat pentru remorcarea unui tren pe porțiunea de secție pe care locomotivele de multiplă tracțiune circulă izolat sau introduse în tren, în kg ;

ΣG_L — greutatea locomotivelor în funcțiune din tren, în t ;

ΣG_{Li} — greutatea locomotivelor care circulă izolat, în t ;

G_v — greutatea convoiului de vagoane, în t.

Consumul de combustibil C_{si} din relația (17) se determină cu ajutorul nomogramelor.

Consumul total de combustibil în cazul folosirii dublei sau multiplei tracțiuni se calculează cu relația :

$$C = n_s \Delta C + n_0 \Delta C_0 + C_i \quad [\text{kg}]. \tag{18}$$

În timpul remorcării unui tren, locomotiva staționează în stații cu motorul funcționînd în gol.

Dacă consumul orar de combustibil la mersul motorului în gol este q_{0h}, iar timpul total de staționare în timpul unui parcurs pe secția dată este t_s (ore), relația de determinare a consumului de combustibil devine :

$$C = n_s \Delta C + n_0 \Delta C_0 + q_{0h} t_s + C_i \quad [\text{kg}]. \tag{19}$$

Determinarea normelor de consum de combustibil. Cunoscîndu-se consumul total de combustibil pentru un parcurs, tonajul brut al trenului şi lungimea secţiei de remorcare, se pot calcula normele de consum de combustibil prezentate sub formă de consumuri specifice, cu relaţia :

$$c = \frac{C}{G_v s} \ [\mathrm{kg/t_b\,km}]. \qquad (20)$$

Normele de consum de combustibil la C.F.R. se stabilesc însă pentru 10^2 t_b km şi deci :

$$c = 10^2 \frac{C}{G_v s} \ [\mathrm{kg/100\ t_b\ km}]. \qquad (21)$$

Aceste norme de consum de combustibil se pot stabili pentru fiecare secţie de remorcare, tonaj pe tren şi sens de circulaţie.

Dacă se are în vedere relaţia (19), normele de consum de combustibil se pot determina :

— pentru cazul cînd locomotivele circulă şi izolat :

$$c_n = 10^2 \frac{n_s \Delta C + n_0 \Delta C_0 + q_{0h} t_s + C_i}{G_v s} \ [\mathrm{kg/100\ t_b\ km}]. \qquad (22)$$

— pentru cazul cînd locomotiva nu circulă izolat :

$$c_a = 10^2 \frac{n_s \Delta C + n_0 \Delta C_0 + q_{0h} t_s}{G_v s} \ [\mathrm{kg/100\ t_b\ km}]. \qquad (23)$$

CONCLUZII

Determinarea normelor de consum de combustibil prin metoda nomogramelor se impune faţă de celelalte metode analitice, grafo-analitice şi grafice deoarece :

— este o metodă rapidă, care dă posibilitatea determinării normelor de consum specific de combustibil pentru orice situaţie ;

— reduce volumul de lucru de circa 10...15 ori faţă de metodele folosite pînă în prezent ;

— aplicarea necesită un personal cu calificare medie ;

— exactitatea rezultatelor nu diferă de cea a metodelor enumerate mai sus ;

— nomograma are un caracter universal, deoarece nu depinde de tonajul pe tren şi de secţia de remorcare, ci numai de tipul de locomotivă.

Aplicarea acestei metode de calcul în activitatea căilor ferate va da posibilitatea stabilirii într-un timp scurt a normelor de consum de combustibil pentru toate secţiile de remorcare pe care este introdusă tracţiunea cu locomotive diesel electrice 060-DA.

BIBLIOGRAFIE

1. POPA, AL., CHIMU, N., NEAGU, AL. : *Tracţiunea trenurilor*, Bucureşti. Editura didactică şi pedagogică, 1965.
2. POPA, AL. : *Determinarea vitezelor de mers prin metoda nomogramelor*. În : Buletinul Institutului politehnic, Bucureşti, nr. 1 din 1965.
3. CHIMU, N., NEAGU, AL., BUDA, L. : *Stabilirea pe cale analitică a caracteristicii de tracţiune a locomotivei diesel electrice 060-DA*. Lucrare susţinută la Sesiunea ştiinţifică a cadrelor didactice din Institutul politehnic Bucureşti, în anul 1964.
4. POPA, AL., CHIMU, N., NEAGU, AL. : *Metode de determinare a normelor de consum de combustibil pentru locomotivele diesel*. Lucrare susţinută la Sesiunea ştiinţifică a cadrelor didactice din Institutul politehnic, Bucureşti, în anul 1966.

Clasificarea liniilor reţelei C.F.R. după traficul lor de mărfuri

IOAN GH. PETRESCU

1. Evaluarea traficului de mărfuri în tnkm/km şi an

Transportul este un serviciu al cărui produs se măsoară în tone nete km (tnkm) pentru mărfuri şi în călători km (ckm) pentru călători. Prin tnkm se înţelege cantitatea de mărfuri, exprimată în tone, transportată pe o anumită distanţă, exprimată la rîndul ei în km. Prin ckm se înţelege numărul de km parcurşi de călătorii transportaţi. Mărfurile şi călătorii care se transportă îşi schimbă locul. Totalitatea transporturilor de mărfuri şi de călători de la un loc la altul, realizate cu ajutorul mijloacelor de transport, formează *traficul*.

Un indice edificator pentru aprecierea cantitativă a traficului de mărfuri pe o reţea feroviară este numărul de tn de mărfuri transportate care revin pentru 1 km de linie din reţea pe 1 an. Acest indice nu este acelaşi lucru cu numărul de tnkm care se transportă efectiv pe o anumită linie, depinzînd de lungimea acesteia dată în km, ci exprimă raportul dintre cantitatea de mărfuri măsurată în tn transportată efectiv şi numărul de kilometri de linie parcursă într-un anume interval de timp.

Pentru a calcula acest indice, se împarte indicatorul care exprimă numărul de tnkm transportate pe o anumită linie într-o anumită perioadă de timp, de regulă un an, la indicatorul care exprimă numărul de km al acelei linii. Cifra obţinută nu indică volumul mărfurilor transportate în cele două sensuri ale unei linii, ci un coeficient care orientează asupra nivelului la care pot ajunge prestaţiile de mărfuri pe fiecare km de linie în perioada dată.

Aceste prestaţii se exprimă în milioane tnkm de mărfuri transportate pe 1 km de linie în 1 an. Pe liniile care sînt îndeosebi solicitate, mărimea acestui indice de densitate a transporturilor de mărfuri este mai mare de 3 000 000 tnkm/km şi an.

Densitatea transporturilor de mărfuri determină intensitatea traficului care se realizează pe liniile feroviare; cu cît transporturile de acelaşi tonaj de mărfuri sînt mai numeroase, cu atît traficul devine mai intens.

În ceea ce priveşte intensitatea traficului, ţinînd seama de indicele astfel stabilit, liniile de cale ferată din ţara noastră se pot împărţi în trei categorii :

— linii de trafic maxim, reprezentînd categoria I, în care intră liniile cu un trafic de mărfuri mai mare de 3 000 000 tnkm/km şi an;

— linii de trafic mediu, constituind categoria a II-a, care se referă la liniile cu un trafic de mărfuri variind între 1 000 000 şi 3 000 000 tnkm/km şi an.

— linii de trafic redus, de categoria a III-a, al căror trafic de mărfuri este evaluat la mai puţin de 1 000 000 tnkm/km şi an.

2. Liniile feroviare de trafic maxim

Din categoria I, în ceea ce priveşte intensitatea traficului, fac parte liniile de trafic maxim. În această categorie (cu un trafic de mărfuri trecînd de 3 000 000 şi chiar de 4 000 000 tnkm/km şi an) se includ în primul rînd liniile magistrale directoare ale reţelei noastre feroviare şi în special cele prevăzute cu cale dublă, fie în întregime, fie pe anumite porţiuni ale traseului lor. Astfel sînt liniile magistrale directoare Bucureşti-Timişoara via Roşiori, Bucureşti-Braşov-Oradea, Coşlariu-Ilia, Ploieşti-Suceava, Mărăşeşti-Tecuci şi Bucureşti-Constanţa.

Linia Bucureşti-Timişoara via Roşiori (533 km) este linia care uneşte pe drumul cel mai scurt Capitala ţării cu regiunile din vest. Apropierea oraşului Timişoara de oraşul Arad (57 km) completează relaţiile acestei linii directe cu vestul ţării, ca linie magistrală de legătură cu ambele oraşe. Linia Bucureşti-Timişoara via Roşiori este dublă între Craiova şi Filiaşi (36 km), iar între Bucureşti şi Craiova lucrările de dublare a liniei sînt în curs; pe distanţa dintre Caracal şi Roşiori s-a şi realizat aceasta, pe unele porţiuni.

Linia Bucureşti-Braşov-Oradea via Sighişoara (649 km) se prezintă ca o linie diametrală. Ea trece prin mijlocul ţării, străbătînd cele mai variate regiuni ca relief şi economie. Această linie — care traversează două lanţuri de munţi : Carpaţii Orientali şi Carpaţii Occidentali (munţii Apuseni) — este dublă între Bucureşti şi Braşov (166 km), precum şi între Războieni şi Cluj (68 km).

Linia Coşlariu-Simeria-Ilia (106 km) este partea liniei magistrale Teiuş-Arad dinspre

Teiuş. Ea uneşte două triaje importante din mijlocul şi din vestul ţării : Coşlariu şi Simeria. Această linie este dublă de la Vinţul de Jos pînă la Simeria şi, în continuare, dincolo de Simeria spre Arad pînă la Ilia, pe o lungime totală de 77 km.

Linia Ploieşti-Suceava (387 km) constituie o legătură a regiunilor sudice cu nordul şi nord-estul ţării. Ea este construită pe marginea exterioară a munţilor, dinspre est, în cea mai mare parte pe valea Siretului şi a Sucevei. Această linie este dublă între Ploieşti şi Adjud (185 km), adică pe aproape 50% din distanţă.

Linia Mărăşeşti-Tecuci (19 km) reprezintă o secţiune a liniei Bucureşti-Iaşi, şi anume aceea care se desprinde din linia Bucureşti-Suceava la Mărăşeşti şi trece peste cursul Siretului. Distanţa dintre Mărăşeşti şi Tecuci este atît de mică, încît amîndouă aceste staţii pot fi considerate ca alcătuind un ansamblu feroviar.

Staţia Mărăşeşti se prezintă ca staţie de ramificaţie spre est pînă la Tecuci, unde există ramuri separate către Iaşi, către Galaţi şi către Făurei. Între Mărăşeşti şi Tecuci linia este dublă.

Linia Bucureşti-Constanţa (225 km) uneşte Capitala cu litoralul Mării Negre pe un drum drept. Fiind construită la sudul ţării, ca şi linia care stabileşte legătura cu oraşul Timişoara, linia Bucureşti-Constanţa apare ca o prelungire a liniei Timişoara-Bucureşti spre est. Linia Bucureşti-Constanţa are sectorul cu cale dublă Cernavoda Pod-Constanţa de 58 km, deci 25% din lungimea ei.

Tabela 1

Liniile de trafic maxim

Nr. crt.	Milioane tnkm/km şi an de mărfuri	Specificarea liniilor	Lungimea km
		Linii magistrale directoare prevăzute parţial cu cale dublă	
1	3	Bucureşti — Oradea via Sighişoara	649
		Ploieşti — Suceava	387
		Bucureşti — Constanţa	225
2	3	*Linii de legătură optimă transmontane şi în cîmpie*	
		Simeria — Filiaşi	200
		Ciceu — Adjud	149
		Galaţi — Făurei — Feteşti	180
3	3	*Linii de legătură optimă în podişul Transilvaniei şi linii cu caracter metalurgic*	
		Braşov — Vinţul de Jos via Sibiu	232
		Apahida — Dej	46
		Simeria — Hunedoara	15
		Caransebeş — Reşiţa	43
4	4	*Linii magistrale directoare prevăzute parţial sau în întregime cu cale dublă*	
		Bucureşti — Timişoara via Roşiori	533
		Coşlariu — Ilia	106
		Mărăşeşti — Tecuci	19
		Total	2 784

În al doilea rînd, în afară de liniile magistrale directoare care se îndreaptă de la Bucureşti la Timişoara, la Oradea, la Suceava şi la Constanţa, precum şi afară de unele porţiuni ale liniilor magistrale directoare dirijate la Arad şi la Iaşi, în categoria liniilor cu trafic maxim intră şi unele linii de legătură între liniile magistrale fie dintr-o parte în alta a munţilor, fie în diferitele compartimente ale cîmpiei din lungul Dunării.

În acest fel se prezintă liniile Simeria-Filiaşi de pe valea Jiului şi Ciceu-Adjud de pe valea Trotuşului, precum şi liniile Făurei-Galaţi şi Făurei-Feteşti din Cîmpia Română de est.

Linia Simeria-Filiaşi (200 km) este o linie de traversare a Carpaţilor Meridionali trecînd prin depresiunea Petroşani. Ea este linia pe care se transportă cărbunii din Valea Jiului pentru a fi distribuiţi în diferitele centre feroviare şi industriale ale ţării din nord şi sud.

Linia Adjud-Ciceu (149 km) traversează lanţul Carpaţilor Orientali, folosind pasul Ghimeş. Această linie cîştigă din ce în ce mai mult în însemnătate, datorită industriilor care se dezvoltă mai ales în sectorul dinspre Adjud. Ea uneşte partea de mijloc a ţării cu regiunile din est.

Liniile Făurei-Galaţi (91 km) şi Făurei-Feteşti (89 km) formează împreună o linie continuă, construită în cîmpie pe un traseu care urmează cursul Dunării de la Feteşti la Galaţi, dar cu oarecare ocoluri. Pe apă, de la Feteşti (Cernavodă) la Galaţi sînt 150 km, iar pe calea ferată, 180 km.

Aceeaşi însemnătate pentru traficul de mărfuri o au şi unele linii din podişul Transilvaniei, care servesc ca legături optime în special spre vest sau care interesează transporturile industriei metalurgice. Astfel sînt liniile Braşov-Sibiu-Vinţul de Jos şi Apahida-Dej, precum şi liniile Simeria-Hunedoara şi Caransebeş-Reşiţa.

Linia Braşov-Sibiu-Vinţul de Jos (232 km), străbătînd munţii Perşani prin şeaua de la Vlădeni de lîngă Braşov, uneşte depresiunea intracarpatică Ţara Bîrsei cu depresiunile subcarpatice interne Făgăraş, Sibiu şi Alba Iulia, acestea din urmă alcătuind un culoar pe marginea munţilor Făgăraşului şi Sebeşului, în lungul Oltului şi al afluenţilor lui, pînă în valea Mureşului. Linia Braşov-Sibiu-Vinţul de Jos constituie o linie de legătură a Braşovului cu Aradul ; ea formează un fascicul cu linia Braşov-Sighişoara-Vinţul de Jos (258 km).

Linia Apahida-Dej (46 km) întovărăşeşte valea Someşului Mic şi reprezintă legătura cea mai scurtă dintre liniile care de la Braşov se îndreaptă la Oradea şi la Satu Mare. Importanţa acestei linii pentru trafic reiese şi din faptul că la Dej există un triaj.

Linia Simeria-Hunedoara (15 km) uneşte linia Teiuş-Arad de pe valea Mureşului cu centrul siderurgic Hunedoara. În afara acestei linii, care servește mai mult pentru traficul orașului Hunedoara, o linie complet separată se desprinde din triajul Simeria pentru a ajunge la Pestișul, în interiorul uzinelor de la Hunedoara. Pestișul este numele unei localități din vecinătatea orașului Hunedoara, pe terenul căreia s-au dezvoltat uzinele de astăzi. Astfel, între Simeria și Hunedoara, respectiv Pestișul, sînt construite două linii, una pentru orașul Hunedoara și alta pentru uzinele Hunedoara.

Linia Caransebeș-Reșița (43 km) unește valea Timișului cu valea Bîrzavei. Ea leagă uzinele Reșița cu părțile de nord și de est ale țării și în special cu bazinul carbonifer de pe valea Jiului, de la Petroșeni.

Dintre toate aceste linii indicate mai sus, traficul anual maxim redat prin indicele de densitate a transporturilor și exprimat în tnkm/km și an de mărfuri îl prezintă liniile București-Timișoara via Roșiori, Coșlariu-Ilia și Mărășești-Tecuci. Aceste linii se caracterizează prin intensitatea traficului, pe care-l prilejuiesc, revenindu-le peste 4 000 000 tnkm/km și an de mărfuri.

3. Liniile feroviare de trafic mediu

În categoria a II-a, cuprinzînd liniile al căror trafic este evaluat între 1 000 000 și 3 000 000 tnkm/km și an de mărfuri, trebuie considerate mai întîi acele linii magistrale care nu au fost încadrate în categoria de trafic superioară. În felul acesta se prezintă liniile București-Pitești-Craiova, Ilia-Arad, Brașov-Deda-Dej-Satu Mare, București-Făurei-Tecuci-Iași și Buzău-Făurei.

Linia București-Pitești-Craiova (250 km) unește orașele București și Craiova pe un traseu mai lung cu 41 km decît linia București-Roșiori-Craiova (209 km), formînd împreună un fascicul pentru această relație. Urmînd întîi valea Argeșului și străbătînd apoi regiunea de dealuri ale platformei Getice, linia București-Pitești-Craiova preia transporturile îndrumate de la București spre Sibiu, deoarece se continuă cu linia radială transmontană Piatra Olt-Sibiu.

Linia Ilia-Arad (124 km) reprezintă prelungirea spre vest a liniei Coșlariu-Simeria-Ilia, calificată în categoria de trafic maxim. De la Simeria spre vest la Arad, linia merge pe la sudul munților Apuseni, dar însoțind valea Mureșului posedă un traseu ușor, cu declivități foarte mici. Această linie are legături numai spre sud, către valea Timișului.

Linia Brașov-Deda-Dej-Satu Mare (520 km) este o linie care stabilește relații între Brașov și Satu Mare, ca și linia Brașov-Teiuș-Cluj-Oradea-Satu Mare (616 km). Ea servește toate regiunile din nordul podișului Transilvaniei și din platforma Someșeană, venind în atingere cu linia de nord și cu linia de vest. Spre Brașov linia aceasta întovărășește valea superioară a Oltului și pe cea a Mureșului, iar spre Satu Mare, valea Someșului.

Linia București-Făurei-Tecuci-Iași (400 km) constituie cea mai scurtă linie de legătură a Capitalei cu orașul Iași, conducînd prin mijlocul Cîmpiei Române de nord-est și prin mijlocul podișului Moldovei. Această linie în partea sa din Moldova este construită pe valea Bîrladului și este aproape pe tot traseul paralelă cu linia București - Ploiești - Mărășești - Pașcani - Suceava. Ruta București-Iași via Pașcani are 462 km.

Tabela 2

Liniile de trafic mediu

Nr. crt.	Milioane tnkm/km și an de mărfuri	Specificarea liniilor	Lungimea km
1	1	*Linii magistrale directoare*	
		București — Craiova via Pitești	250
		Brașov — Satu Mare via Deda (520 km), minus Beclean pe Someș — Dej	498
		Buzău — Făurei	40
2	1	*Linia de vest și ramificațiile sale, inclusiv o ramificație a liniei de nord*	
		Halmeu — Stamora Moravița (366 km), minus Oradea — Arad	245
		Oradea — Borș Frontieră (12 km), minus Episcopia Bihorului — — Borș Frontieră	6
		Ciumeghiu — Holod	45
		Ilva Mică — Rodna Veche	21
3	1	*Linii de legătură optimă în Transilvania și pe valea inferioară a Oltului*	
		Deda — Războieni	113
		Turda — Cîmpia Turzii	8
		Podul Olt — Corabia (237 km), minus Podul Olt — Piatra Olt	73
4	1	*Linii importante în Moldova*	
		Pașcani — Ungheni	97
		Comănești — Moinești	8
5	1	*Linii importante în Cîmpia Română de est și în Dobrogea*	
		București — Giurgiu	95
		Ciulnița — Călărași	24
		Constanța — Mangalia	43
6	2	*Liniile magistrale directoare și de legătură între magistrale*	
		Ilia — Arad	124
		Ilia — Lugoj	83
7	2	*Linia de vest (parțial) și linia de nord, cu ramificațiile ei*	
		Oradea — Arad	121
		Dej — Suceava	264
		Salva — Borșa	84
8	2	*Linii magistrale și de legătură optimă în sudul și estul țării*	
		Podul Olt — Piatra Olt	164
		București — Iași via Făurei	400
		Ploiești — Țăndărei	152
		Total	2 958

Linia Buzău-Făurei (40 km) se prezintă ca o linie de joncţiune a două linii principale, care de la Bucureşti se îndreaptă spre nord, prin Buzău şi Mărăşeşti, către Suceava, iar prin Făurei şi Tecuci,către Iaşi. Totodată, linia Buzău-Făurei se continuă de la Făurei la Galaţi şi astfel uneşte regiunea de dealuri subcarpatice cu Dunărea. Prelungirea liniei Buzău-Făurei spre Galaţi dă liniei acesteia un caracter evident de linie magistrală directoare.

În categoria liniilor cu trafic mediu se includ şi cele două linii construite în vestul şi în nordul ţării, şi numite linia de vest şi linia de nord. Impreună cu aceste linii se califică în aceeaşi categorie de trafic şi unele ramificaţii ale lor.

Linia de vest Halmeu-Satu Mare-Oradea-Arad-Timişoara-Voiteni-Stamora Moraviţa (366 km) este o linie de cîmpie Ea se află în regiunea joasă a bazinului Crişurilor şi celui al Timişului, de la vestul munţilor Apuseni şi de la vestul munţilor Banatului. Mergînd de la nord la sud în lungul cîmpiei Tisei, linia aceasta uneşte cele mai importante oraşe din vestul ţării şi, împreună cu ele, cele patru linii magistrale directoare orientate spre vest. Linia de vest prezintă două ramificaţii care au tot un trafic mediu, anume liniile Ciumeghiu-Holod şi Oradea-Episcopia Bihorului-Borş Frontieră.

Linia Ciumeghiu-Holod (45 km) pătrunde în munţii Apuseni pe valea Crişului Negru. Această linie permite ca între Oradea şi Holod să existe două rute : una prin cîmpie, constituind via Salonta de 95 km, şi alta prin munţi, reprezentată prin via Mierlău de 53 km. Amîndouă aceste rute servesc la transportul bauxitei din munţii Apuseni la Oradea, unde se dezvoltă industria aluminei, care se obţine din acest minereu.

Linia Oradea-Episcopia Bihorului-Borş Frontieră (12 km) este continuarea spre vest a liniei magistrale directoare Bucureşti-Oradea către frontieră. Staţiile Oradea şi Episcopia Bihorului, fiind atît de apropiate, formează un ansamblu feroviar în care intră şi alte staţii din oraşul Oradea, servind pentru traficul acestuia. Ambele staţii Oradea şi Episcopia Bihorului se găsesc de fapt pe traseul liniei de vest, încît, ca linie separată de ramificaţie, se califică numai ramura foarte scurtă Episcopia Bihorului-Borş Frontieră (6 km) dinspre reţeaua ungară.

Linia de nord Dej-Beclean pe Someş-Salva-Ilva Mică-Vatra Dornei-Cîmpulung Moldovenesc-Gura Humorului-Suceava (264 km) este o linie de munte. Ea traversează lanţurile muntoase care formează Carpaţii Orientali de nord, unind Transilvania de nord cu Moldova de nord. Pe traseul său, această linie foloseşte valea Someşului Mare spre vest şi văile Bistriţei, Moldovei şi Sucevei spre est. Linia de nord are două ramificaţii, care au un trafic mediu ca şi ea : liniile Salva-Vişeul de Jos-Borşa şi Ilva Mică-Rodna Veche.

Linia Salva-Vişeul de Jos-Borşa (84 km) este linia de joncţiune a reţelei feroviare cu liniile din Ţara Maramureşului. Această linie străbate munţii Vulcanici, trecînd din valea Someşului Mare în valea Vişeului, un afluent al Tisei, ca şi Someşul.

Linia Ilva Mică-Rodna Veche (21 km) este o linie minieră. Ea ajunge pînă în marginea de sud a munţilor Rodnei, cei mai înalţi munţi din această parte a ţării.

Tot în categoria a II-a de trafic se clasifică şi unele linii importante pentru legăturile pe care le înlesnesc în regiunile de mijloc şi de sud-vest ale ţării. Aşa sînt liniile Deda-Tîrgu Mureş-Războieni, Cîmpia Turzii-Turda, Ilia-Lugoj şi Podul Olt-Piatra Olt-Corabia.

Linia Deda-Tîrgu Mureş-Războieni (113 km) traversează podişul Transilvaniei în direcţia de la nord-est la sud-vest, întovărăşind valea Mureşului. Datorită acestei linii, în mijlocul ţării, între Braşov şi Războieni, se creează două rute : una prin Ciceu şi Deda în lungime de 344 km, iar alta prin Sighişoara şi Teiuş, de 262 km. Liniile Braşov-Războieni, via Ciceu, şi Braşov-Războieni, via Sighişoara, din partea de mijloc a ţării se aseamănă cu liniile Bucureşti-Craiova, via Piteşti, şi Bucureşti-Craiova, via Roşiori, din partea de sud.

Aceste linii sînt însă comparabile numai în ceea ce priveşte traseul, ca orientare, nu şi în ceea ce priveşte realizarea transporturilor. Linia Braşov-Războieni via Ciceu nu poate prelua transporturile de pe linia Braşov-Războieni via Sighişoara, fiind mult mai lungă şi mai grea pentru serviciul de exploatare decît aceasta din urmă. Astfel, linia Deda-Tîrgu Mureş-Războieni rămîne ca linia cea mai indicată pentru efectuarea transporturilor proprii regiunilor din mijlocul ţării, la limita dintre cele două compartimente geografice : cîmpia Transilvaniei de la nord de cursul Mureşului şi podişul Tîrnavelor de la sud. În plus, această linie serveşte ca linie de legătură între estul şi vestul ţării, constituind sectorul care interesează partea centrală a ţării, din linia diametrală care uneşte oraşele Galaţi şi Arad.

Linia Cîmpia Turzii-Turda (8 km) este situată în vestul cîmpiei Transilvaniei, într-un culoar subcarpatic unde industriile care folosesc gazul metan drept combustibil se dezvoltă la maximum. Staţia Turda serveşte şi ca staţie de transbordare pentru linia îngustă Turda-Abrud. Posibilitatea de prelungire a liniei înguste de la Turda la Cîmpia Turzii şi mica distanţă dintre ele determină ca amîndouă aceste staţii să poată fi considerate ca făcînd parte dintr-un acelaşi ansamblu feroviar.

Linia Ilia-Lugoj (83 km) uneşte valea Mureşului cu valea Timişului şi reprezintă o legătură directă a podişului Transilvaniei cu cîmpia Banatului. În această parte a ţării există în total patru linii de legătură între valea Mureşului şi valea Timişului : Simeria-Subcetate-Caransebeş, Ilia-Lugoj, Radna-Timişoara şi Arad-Timişoara, în ordine de la est, dinspre munte la vest, spre cîmpie. Dintre ele, linia Ilia-Lugoj reprezintă linia cea mai potrivită pentru îndrumarea traficului din partea de mijloc a ţării către sud-vest, unde se află oraşul Timişoara.

Linia Podul Olt-Piatra Olt-Corabia (237 km) este o linie radială care însoţeşte cursul Oltului. În secţiunea dinspre Podul Olt, unde linia trece prin munţi, traseul se află lîngă albia rîului, dar spre Corabia, unde linia traversează o regiune de cîmpie, traseul se îndepărtează treptat de acest rîu, care în apropiere de vărsare îşi formează o luncă largă.

Linia aceasta este împărţită de către staţiile Rîmnicu Vîlcea şi Piatra Olt în trei secţiuni aproape egale, fiecare avînd cîte 80 km. La Piatra Olt converg liniile dinspre Craiova şi Piteşti, care se îndreaptă spre Sibiu, prin Podul Olt.

În categoria de trafic mediu se încadrează şi două linii din Moldova, din care una (Paşcani-Iaşi-Ungheni) se remarcă prin traficul ei de tranzit, iar a doua (Comăneşti-Moineşti) are un trafic petrolier.

Linia Paşcani-Iaşi-Ungheni (97 km) este o linie de legătură între liniile magistrale directoare care merg de la Bucureşti la Suceava şi la Iaşi ; în continuare de la Iaşi, linia se prelungeşte spre frontieră, la Ungheni.

Linia Comăneşti-Moineşti (8 km) se desprinde din linia transcarpatică Ciceu-Adjud la mijlocul distanţei dintre staţiile Ciceu şi Adjud, unde linia se află în partea exterioară de est a munţilor. Transporturile care se realizează avînd ca staţii de provenienţă staţiile Moineşti şi Comăneşti se perfectează în staţia Valea Uzului, prima staţie de lîngă Comăneşti din direcţia Adjud. De aceea, staţiile Comăneşti şi Valea Uzului, împreună cu staţia Moineşti, care este şi ea foarte aproape, pot fi privite ca alcătuind un ansamblu feroviar.

În sfîrşit, la categoria liniilor de trafic mediu se adaugă şi unele linii din Cîmpia Română de est, precum şi din Dobrogea. În această ultimă încadrare se găsesc liniile Ploieşti-Ţăndărei, Bucureşti-Giurgiu, Ciulniţa-Călăraşi şi Constanţa-Mangalia.

Linia Ploieşti-Ţăndărei (152 km) urmează îndeaproape valea Ialomiţei pînă aproape de vărsarea ei în Dunăre. De aceea, această linie contează ca o linie de legătură cu Dunărea şi mai departe cu Marea Neagră. Avînd o direcţie de la vest la est, linia Ploieşti-Ţăndărei serveşte la efectuarea transporturilor către portul Constanţa, ca şi linia Bucureşti-Constanţa, cu care este paralelă în cuprinsul Cîmpiei Române, ele întîlnindu-se la Feteşti, datorită liniei de joncţiune Ţăndărei-Feteşti.

Linia Bucureşti-Giurgiu (95 km) este o linie de legătură a Capitalei cu portul Giurgiu, continuîndu-se în ţara vecină de la sudul Dunării. Apropierea de Bucureşti măreşte importanţa acestei linii ; cam o treime din distanţa Bucureşti-Giurgiu se află pe traseul liniei de centură a Capitalei.

Linia Ciulniţa-Călăraşi (24 km) uneşte regiunea centrală a cîmpiei Bărăganului cu oraşul Călăraşi, situat pe braţul Borcea al Dunării. Avînd o direcţie de la nord la sud, linia Ciulniţa-Călăraşi se aseamănă ca orientare cu alte linii din Cîmpia Română, de legătură cu porturile dunărene.

Linia Constanţa-Mangalia (43 km) se găseşte în lungul litoralului, în unele puncte fiind lîngă el, la o depărtare de numai cîteva zeci de metri. Linia Constanţa-Mangalia serveşte pentru traficul staţiunilor balneo-marine de la sud de Constanţa, precum şi pentru traficul localităţilor din interiorul Dobrogei, dinspre mare.

Din toate liniile arătate aici ca aparţinînd categoriei a II-a de trafic, cele cu un trafic de mărfuri care trece de 2 000 000 tnkm/km şi an sînt tocmai liniile care au rolul de magistrale sau de legătură între magistrale. Astfel sînt liniile Ilia-Arad, o parte din magistrala 2 ; Ilia-Lugoj, linie de legătură între magistralele 1 şi 2 ; Oradea-Arad, o parte din linia de vest ; Dej-Suceava, care este linia de nord ; Salva-Vişeul de Jos-Borşa, linie de legătură cu reţeaua din Ţara Maramureşului ; Podul Olt-Piatra Olt, linie de traversare a munţilor ; Bucureşti-Făurei-Tecuci-Iaşi, care este magistrala 6 ; Ploieşti-Ţăndărei, linie de legătură între magistralele 5 şi 8.

4. **Liniile feroviare de trafic redus**

La categoria a III-a, la care se ataşează liniile cu trafic de mărfuri redus, mai mic de 1 000 000 tnkm/km şi an, se includ toate liniile nemenţionate la categoriile superioare de trafic maxim şi mediu. În această categorie de trafic minim se situează diferitele linii laterale, unele linii de pătrundere cum şi liniile înguste. Dată fiind continua dezvoltare a ramurilor de producţie agricolă şi industrială în toate regiunile ţării, liniile de categoria a III-a tind să devină curînd linii de categoria a II-a sau de categoria I, cel puţin pe anumite porţiuni ale traseului lor.

Toată ţara se prezintă ca un imens şantier. Curenţii de mărfuri de pe reţeaua căilor ferate sînt cei pe care-i formează transportul variatelor produse pe care le dau regiunile noastre de producţie, prin exploatările miniere şi forestiere, prin culturile agricole şi prin prelucrările industriale.

Regiunile de munte oferă îndeosebi minereuri, piatră, lemne de foc şi de construcţie, produse animale. Regiunile de dealuri pun la dispoziţie, în afară de cele de mai sus, petrol, sare, cărbuni, produse viticole şi pomicole. Regiunile de cîmpie dau mai ales cereale, legume, pește. Orașele furnizează produse din industria grea și din industria chimică, dar mai cu seamă produse din industria ușoară, foarte importante pentru economie, care constituie bunurile de larg consum. În micile localități se confecționează cărămizi, olărie, articole de lemn.

Deosebirile dintre regiunile de producție determină sensul, intensitatea și ritmul curenților de mărfuri care se formează de la o regiune la alta și de la un centru la altul. În acest fel se compensează între regiuni prisosurile sau lipsurile de produse și se stabilește identitatea între regiunile și centrele de producție, de prelucrare și de consum, și zonele de circulație și de trafic de pe întregul teritoriu.

Condițiile naturale determină o mare varietate geografică a regiunilor de producție și a ramurilor de producție. De aceea, în reprezentarea schematică a hărții economice, nu se scot în evidență produsele care caracterizează regiunea, ci de cele mai multe ori repartiția unui anumit produs pe întreaga țară. Pentru fiecare ramură de producție se poate întocmi o hartă economico-geografică, în care să se vadă distribuția producției respective și aspectul rețelei de comunicație care o valorifică.

Traficul, referindu-se la totalitatea schimburilor de mărfuri de la un loc la altul, cîștigă în intensitate o dată cu dezvoltarea economică a regiunilor și a localităților care produc mărfurile. De aceea, liniile feroviare de trafic redus, ca și cele de trafic maxim și mediu, reflectînd dezvoltarea regiunilor unde sînt construite și a localităților servite de ele, se dezvoltă împreună.

Concluzii

În vederea clasificării liniilor noastre feroviare după traficul lor de mărfuri, s-a folosit mai sus un indice care se referă la numărul de milioane tone nete kilometrice de mărfuri care revin anual unui km de linie. Mărimea acestui indice s-a stabilit îndeosebi în funcție de situația geografică a diferitelor linii din cuprinsul rețelei feroviare, iar nu după cifrele care ar indica totalul transporturilor efectuate, aceasta avînd numai un caracter comparativ.

Împărțirea prezentată a liniilor noastre feroviare, în linii de trafic maxim, mediu și redus, scoate în evidență regiunile din țara noastră și caracteristicile economiei acestora, ținînd seama de relief și de felul produselor agricole sau industriale obținute.

Liniile de trafic maxim și de trafic mediu sînt reprezentate de liniile cele mai importante ale rețelei feroviare, relevate ca linii magistrale, ca linii de legătură între magistrale și ca linii cu numeroase transporturi de produse industriale sau agricole. Liniile de trafic maxim constituie 25,5% din lungimea rețelei, iar cele de trafic mediu 27,8%, împreună totalizînd așadar 53,3% din totalul rețelei C.F.R.

Liniile de trafic redus totalizează astăzi 46,7% din rețeaua feroviară. Acest procent este destul de ridicat, dar ponderea lui se va micșora treptat, corespunzător cu intensificarea traficului, o dată cu dezvoltarea economică a țării.

Clasificarea liniilor după traficul lor exprimat în milioane tone nete kilometrice de mărfuri la 1 km linie anual prezintă importanță nu numai în ceea ce privește traficul pentru aprecierea acestuia, ci și în ceea ce privește structura rețelei, pentru a se cunoaște încă o caracteristică economică a liniilor.

În ansamblul de criterii pentru stabilirea diferenței dintre liniile principale și cele secundare, indicele legat de trafic constituie un criteriu obiectiv. De fapt, acest indice ar trebui să stea chiar la baza de plecare pentru clasificarea liniilor în linii principale și secundare, deoarece el justifică, prin date concrete, împărțirea liniilor feroviare în categorii, atunci cînd se pune problema dotării lor tehnice.

* * *

Indicatorii tehnico-economici ai magaziilor de coletărie

Ing. **Anatol GROAPĂ**
D.R.C.F. București

Rezolvarea problemelor determinate de creșterea continuă a traficului de coletărie impune organizarea și analizarea activității magaziilor de coletărie în mod științific, folosindu-se indicatori tehnico-economici cu posibilități învederate de caracterizare a aspectelor celor mai importante din desfășurarea procesului de producție. Zecile și sutele de mii de colete manipulate într-o magazie (cu respectarea unei tehnologii stricte, derivată din respectarea normelor exploatării comerciale) angrenînd importante forțe de muncă și mijloace tehnico-materiale (statice sau dinamice, de construcție sau utilaje de mecanizare, vagoane sau autocamioane etc.) conduc la o activitate laborioasă, dificilă și complexă, greu de cuprins în cifre.

Complexitatea procesului de producție în magaziile de mărfuri, unități de prelucrare și depozitare a coletăriei, determină necesitatea unui număr mare de indicatori (articolul tratează 37 de indicatori), pentru cunoașterea aprofundată a modului de desfășurare a lucrului. Analiza activității magaziilor se face actualmente folosindu-se un număr restrîns de indicatori, care nu relevă toate aspectele importante din exploatare. În cuprinsul articolului, s-a urmărit completarea acestor lacune prin adoptarea unor indici expuși în literatura de specialitate, folosirea prin analogie a unor indicatori din alte ramuri de activitate, precum și stabilirea unora noi.

Indicatorii tehnico-economici introduși sînt cei mai expresivi, cu o mare posibilitate de caracterizare a lucrului și absolut necesari pentru cunoașterea adîncită a activității. Ei se pot clasifica, în funcție de activitatea reflectată, în următoarele grupe:

I — indicatorii planului de transport;
II — indicatorii utilizării magaziilor;
III — indicatorii vitezei de circulație a coletăriei;
IV — indicatorii mecanizării și ai folosirii metodelor avansate de lucru;
V — indicatorii utilizării autocamioanelor;
VI — indicatorii folosirii forței de muncă;
VII — indicatorii utilizării conteinerelor;
VIII — indicatorii securității transporturilor (lipsuri, prisosuri, avarii).

În cuprinsul articolului se vor trata primele șase categorii de indicatori, care se impune să fie elucidați și sistematizați în actualul stadiu de dezvoltare și organizare al magaziilor.

I. INDICATORII PLANULUI DE TRANSPORT

Indicatorii expuși mai jos se divizează în două categorii, în funcție de felurile planurilor:

— indicatorii planului de transport;
— indicatorii planului operativ de transport.

a) **Indicatorii planului de transport.** Activitatea magaziilor de mărfuri, constînd din efectuarea transporturilor de coletărie, este diferențiată de celelalte prestații ale stației. De aceea, este necesar să se determine planul de transport al magaziei prin defalcarea indicatorilor de plan repartizați stațiilor, ceea ce va permite o analiză aprofundată și o urmărire organizată a realizărilor.

În vederea separării din traficul de mărfuri a traficului de coletărie este necesar să se stabilească sarcinile traficului de vagoane complete, pe baza planurilor operative de transport depuse de întreprinderi, precum și pe baza realizărilor obținute în perioadele anterioare, sporite în funcție de dinamica de creștere a traficului prevăzută de plan, corelată cu specificul unității respective.

Formulele de calcul pentru defalcarea sarcinilor cantitative de plan ale traficului de coletărie din cifrele de plan repartizate unității pentru traficul de mărfuri sînt următoarele:

$$T_c = T_m - T_{vc} \qquad (1)$$

$$O_c = O_m - O_{vc}. \qquad (2)$$

Semnificațiile simbolurilor utilizate sînt:

T_c — tone expediate în vagoane colective (transporturi de coletărie);
T_m — tone expediate mărfuri prevăzute în planul de transport;
T_{vc} — tone expediate în vagoane complete;
O_c — osii încărcate coletărie în vagoane colective;
O_n — osii încărcate în traficul de mărfuri prevăzute în planul de transport;
O_{vc} — osii încărcate în vagoane complete.

Formulele de mai sus corespund metodologiei actuale de elaborare a planului, în care se prevăd global sarcinile traficului de mărfuri, fiind necesar să se stabilească sarcinile corespunzătoare traficului de coletărie.

În caz că se separă planul pentru vagoane colective (stabilit ţinînd seama de realizările obţinute şi dinamica de creştere a traficului, corelată cu posibilităţile magaziei) de cel aferent vagoanelor complete, atunci planul pentru traficul de mărfuri se calculează cu relaţiile de mai jos, în care s-au folosit aceleaşi simboluri ca în formulele anterioare :

$$T_m = T_{vc} + T_c \qquad (3)$$

$$O_m = O_{vc} + O_c. \qquad (4)$$

Încărcătura pe osii la vagoanele colective (I_c) se determină după formula de calcul obişnuită :

$$I_c = \frac{T_c}{O_c}. \qquad (5)$$

Un alt indicator important îl constituie osiile descărcate vagoane colective, care se calculează după formula :

$$D_c = D_m - D_{vc}, \qquad (6)$$

în care :

D_c reprezintă osii descărcate coletărie din vagoane colective;
D_m — osii descărcate marfă;
D_{vc} — osii descărcate vagoane complete.

Atunci cînd se stabileşte separat Dvc şi Dc se va respecta relaţia :

$$D_m = D_{vc} + D_c. \qquad (7)$$

Descărcările realizate la coletărie se urmăresc şi în tone, prin indicatorul tone-coletărie-descărcate (*Dt*), care se calculează cu formula :

$$D_t = \sum_{i=1}^{i=K} d_i, \qquad (8)$$

în care:

D_t reprezintă o expediţie descărcată dintr-un vagon;
K — numărul de expediţii descărcate, stabilite după documentele de transport.

Cunoaşterea indicatorilor de plan ce revin magaziilor cu un volum considerabil de lucru prezintă o importanţă deosebită, nu numai sub aspectul urmăririi şi analizării planului de transport, ci şi din punct de vedere al elaborării măsurilor tehnico-organizatorice şi de investiţie corespunzătoare sarcinilor stabilite prin planul de perspectivă pentru asigurarea desfăşurării lucrului în condiţii optime.

b) **Indicatorii planului operativ de transport.** În scopul îndeplinirii planului de transport la coletărie şi al executării obligaţiilor căii ferate, stabilite prin planul operativ de transport, se impune urmărirea indicatorilor caracteristici activităţii operative şi anume realizarea programului de primire a coletăriei la expediere conform planului şi a restanţelor la plan.

În programul semidecadic de primire a coletăriei depus de către întreprinderi la magazie sînt stabilite cantităţile zilnice planificate a fi transportate de către unităţile economice respective. Cumulîndu-se sarcinile zilnice din programul întreprinderilor (C_i), se determină programul zilnic (P_z) exprimat în tone, care stă la baza calculării necesarului de vagoane goale, autocamioane şi lucrători.

Formula de calcul este :

$$P_z = \sum_{i=1}^{i=n} C_i, \qquad (9)$$

în care : *n* este numărul de întreprinderi care expediază coletărie pe baza planurilor operative.

Coletăria neluată în primire de la întreprindere, conform programului zilnic, reprezintă restanţa (R) şi se urmăreşte de la o zi la alta, pînă cînd se lichidează adică pînă cînd sarcinile din planul operativ se execută integral.

Restanţa se calculează după formula :

$$R = \sum_{i=1}^{i=n} P_{zi} - \sum_{i=1}^{i=n} t_{pi}, \qquad (10)$$

în care :

P_z este programul zilnic de primire a coletăriei (a cărui mod de calculare a fost arătat mai sus);
n — numărul de zile scurse de la începutul lunii sau de la începutul perioadei luate în calcul;
t_p — coletăria planificată primită în fiecare zi de la întreprinderi de către magazie, reprezentînd suma expediţiilor (e_j) primite (după documentele de transport).

Acest important indicator (t_p) arată gradul de îndeplinire a planului operativ de transport în traficul de coletărie şi se calculează cu formula :

$$t_p = \sum_{j=1}^{j=m} e_j, \qquad (11)$$

în care *m* reprezintă numărul de expediţii (stabilite după scrisorile de trăsură) primite la transport în perioade de calcul.

Este de relevat deosebirea dintre T_c, care reprezintă numărul de tone expediate în vagoane colective, şi t_p, numărul de tone primite la transport, care, pe o perioadă de calcul (de exemplu 24 ore), sînt diferite, deoarece transporturile pot fi în drum spre magazie, în magazie sau expediate în vagoane.

Realizarea indicatorilor planului de transport (T_c, O_c, I_c, D_c, D_t) şi a celor ai planului operativ de transport (P_z, R, t_p) permit ca activitatea magaziilor de mărfuri să se desfăşoare organizat, planificat, şi să contribuie în modul cel mai eficient la satisfacerea necesităţilor economiei naţionale.

II. INDICATORII UTILIZĂRII MAGAZIILOR

Posibilitățile de lucru ale magaziilor se exprimă în tone manipulate pe oră, zi (24 ore) sau pe altă perioadă, reprezentînd capacitatea magaziilor. Calculul capacității magaziilor existente în procesul de exploatare diferă ca expresie de calculul capacității magaziilor ce urmează să se construiască. Aceasta este o urmare a faptului că la determinarea formulei se pornește de la o situație existentă atît în ceea ce privește construcțiile, cît și modul de exploatare, stabilindu-se numai ce trafic se va putea prelua, spre deosebire de calculul capacității magaziilor în proiectare, cînd problema este inversă și anume, la stabilirea formulei se are în vedere traficul ce trebuie satisfăcut cu neuniformitățile sale și se determină elementele constructive în condițiile de exploatare alese la elaborarea proiectului.

Din punct de vedere al tehnologiei lucrului magaziilor de coletărie, în calculul capacității se disting următoarele două cazuri :

— manipularea coletăriei se face folosindu-se suprafețele de depozitare ;

— manipularea coletăriei se face de la vagon la vagon.

Capacitatea de lucru avînd în cele două situații elemente determinante distincte, expresiile de calcul vor fi diferite.

a) Cînd s-a stabilit ca într-un sector de activitate al magaziei coletele să fie manipulate dintr-un vehicul (vagon, autocamion etc.) pe o suprafață de depozitare, iar după aceea să fie manipulate într-un alt vehicul sau eliberate, acesta fiind cazul obișnuit al magaziilor de predare-sosire și refacere, la baza calculului capacității de lucru va sta suprafața de depozitare (F_d).

Expresia capacității de lucru (C), exprimată în tone pe zi, este :

$$C = \frac{F_d \cdot P}{S_t}, \qquad (12)$$

în care :

p este cantitatea de mărfuri ce se depozitează exprimată în t/m^2 ;

S_t — staționarea coletăriei în magazie, exprimată în zile.

Prin urmare, posibilitățile de lucru sînt în funcție de suprafața de depozitare, care este constantă, de p și St, care variază după structura mărfurilor și de modul de organizare a manipulației și camionării mărfurilor.

b) Atunci cînd într-un sector s-a organizat manipulația coletelor de la vagon la vagon (cazul magaziilor de refacere), posibilitățile de lucru sînt determinate îndeosebi de numărul de echipe ce pot lucra simultan în condiții constructive date. Formula de calcul propusă este :

$$C = 24\, n N_p R_n, \qquad (13)$$

în care :

C este capacitatea magaziilor de refacere cu manipulație vagon la vagon, exprimată în tone/zi ;

n — numărul de echipe stabilite a lucra în funcție de condițiile locale de lucru ;

N_p — norma de producție exprimată în tone/echipă ore ;

R_n — indicele obișnuit de depășire a normelor, stabilit pe baza rezultatelor obținute în perioadele de referință precedente și pe baza condițiilor de lucru existente.

La stabilirea capacității se va ține seama și de capacitatea instalațiilor speciale de manipulare (benzi rulante, conveiere, telefer etc.), considerîndu-se capacitatea elementului strangulativ.

Cunoscîndu-se capacitatea de lucru a magaziilor din planul tehnic de exploatare, se pot calcula indicatorii de utilizare a magaziilor care stabilesc gradul de folosire a posibilităților de lucru existente.

1. *Coeficientul de folosire a capacității magaziei* (W) este dat de formula :

$$W = \frac{Q}{C}, \qquad (14)$$

în care :

Q reprezintă cantitatea de coletărie ce s-a manipulat, în tone (se vor lua în calcul de obicei intrările în magazie) ;

C — capacitatea magaziei sau a sectorului de activitate respectiv.

Calculul se poate face pe sectoarele magaziilor (predare, sosire, refacere) sau pe total magazie, prin însumarea capacităților, respectiv a tonelor manipulate din cele trei sectoare de activitate.

Deoarece elementele din calculul capacității, în afară de suprafața de depozitare sînt variabile după felul mărfurilor, modul de organizare a activității, productivitatea muncii, valorile lui W sînt : $W \gtreqless 1$.

2. *Coeficientul de trecere a coletăriei prin magazie* (K_m) se calculează cu formula :

$$K_m = \frac{Q_i + Q_e}{2\,C}, \qquad (15)$$

în care, în afară de C, care este cunoscut din relațiile anterioare, celelalte elemente ale formulei reprezintă :

Q_i — coletăria intrată în magazie în perioada de calcul, exprimată în tone ;

Q_e — coletăria ieșită din magazie în perioada de calcul, exprimată în tone.

Acești indicatori calculabili pe sectoare de activitate (predare, sosire, refacere), precum și pe total magazie, relevă dinamica circulației coletăriei prin magazie, urmărindu-se obținerea unor valori cît mai mari.

3. *Coeficientul de folosire a suprafeţei de depozitare în procesul de exploatare a magaziei* (d) este dat de formula:

$$d = \frac{F_r}{F_d}, \qquad (16)$$

în care:

F_r este suprafaţa ocupată cu coletăria depozitată în mod efectiv la ora cînd se efectuează calculul, de obicei ora 19;

F_d — suprafaţa de depozitare stabilită cu ocazia organizării lucrului magaziei (prin planul tehnic de exploatare al magaziei).

Valorile lui d sînt $d \gtrless 1$ şi arată, atunci cînd d este mai mare decît 1, că magazia este blocată, fiind necesare măsuri pentru normalizarea situaţiei, iar cînd este mai mic decît 1, că există rezerve de depozitare.

Calculul indicatorului se poate face pe sectoare de activitate sau pe total magazie prin cumularea suprafeţelor şi stabilirea raportului dintre ele.

4. *Gradul de încărcare a suprafeţelor de depozitare* (p) se exprimă în t/m² şi se calculează cu formula:

$$p = \frac{P}{F_d}, \qquad (17)$$

în care:

P este greutatea coletăriei în tone pe care o reprezintă soldul existent în magazie la ora 19;

F_d — suprafaţa de depozitare în m².

Acest indicator arată dacă modul de depozitare a fost corespunzător, urmărindu-se obţinerea unei sarcini pe 1 m² cît mai mari, prin stivuirea coletelor, fără însă să se îngreuneze manipulaţia, respectiv găsirea coletelor.

Indicatorii de utilizare a magaziilor au o deosebită importanţă în procesul de exploatare, deoarece caracterizează modul în care s-au folosit posibilităţile constructive şi organizatorice de lucru ale magaziilor, învederînd deficienţele înregistrate şi indicînd totodată sectoarele spre care trebuie canalizate măsurile de remediere.

III. INDICATORII VITEZEI DE CIRCULAŢIE A COLETĂRIEI

Rapiditatea circulaţiei coletelor într-o magazie de coletărie are un efect considerabil asupra creşterii capacităţii, bunei deserviri a clientelei şi asupra diminuării perioadei de imobilizare a mijloacelor circulante în mărfurile transportate. Obţinerea rezultatelor optime privind viteza de circulaţie a coletăriei implică urmărirea duratei medii a staţionării coletăriei.

Calculul se poate face în colete, kilograme sau tone. Cea mai adecvată unitate de măsură este tona, deoarece reflectă volumul transporturilor în cifre mici, uşor de calculat şi permite corelarea cu capacităţile şi cu alţi indicatori importanţi ce folosesc aceiaşi măsurători.

Volumul mare de expediţii cere o metodă de calcul care să uşureze evidenţa, reflectînd totodată realitatea. De asemenea, este necesar să se stabilească un sistem de determinare uşor de însuşit de către personalul cu grad de pregătire corespunzător funcţiei de magaziner şi care să conducă la un volum minim de calcul. Un sistem de determinare care are avantajele arătate mai sus şi care corespunde actualului stadiu de dezvoltare a căilor ferate este cel prezentat în tabela 1.

În tabela de calcul al duratei de staţionare a coletăriei s-au avut în vedere următoarele principii:

— mişcarea generală a coletăriei dintr-o magazie se compune din suma mişcărilor de coletărie din sectoarele de primire-sosire-refacere şi a mărfurilor în suferinţă şi prisosuri (de exem-

Tabela 1

Calculul duratei medii de staţionare a coletăriei în magazia de coletărie A

De la ora la ora	Mişcare generală			Primire			Sosire			Refacere			Mărfuri în suferinţă şi prisosuri			Lipsuri		
	Intrate	Ieşite	Sold	Intrate	Ieşite	Sold	Intrate	Ieşite	Sold	Intrate	Ieşite	Sold	Intrate	Ieşite	Sold	Intrate	Ieşite	Sold
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
19	—	—	2 003	—	—	800	—	—	900	—	—	300	—	—	3/3	—	—	2
19—23	150	150	2 003	—	100	700	100	—	1 000	50	50	300	—	—	3	—	—	2
23—3	300	200	2 103	—	150	550	200	—	1 200	100	50	350	—	—	3	—	—	2
3—7	150	200	2 053	—	100	450	100	—	1 300	50	100	300	—	—	3	—	—	2
7—11	150	300	1 903	100	50	500	50	200	1 150	—	50	250	—	$\frac{0}{0,100}$	$\frac{3}{2,900}$	—	—	2
11—15	400	300	2 003	300	50	750	50	200	1 000	50	50	250	$\frac{0}{0,200}$	—	$\frac{3}{3,100}$	—	—	2
15—19	200	300	1 903	100	100	750	50	100	950	50	100	200	—	—	$\frac{3}{3,100}$	—	—	2
Total	1 350	1 450	11968	500	550	3 700	550	500	6 600	300	400	1 650	$\frac{0}{0,200}$	$\frac{0}{0,100}$	18	—	—	12

plu, col. 2 = col. 5 + col. 8 + col. 11 + + col. 14);

— calculul se va face în tone-ore staționare coletărie în magazie, în care scop este necesar să se stabilească periodic soldul în tone coletărie, care staționează în magazie, prin urmărirea intrărilor și ieșirilor de colete pe compartimente (primire-sosire-refacere, mărfuri în suferință și prisosuri);

— intervalul de stabilire a soldului s-a luat de patru ore, pentru a se ușura evidența și calculul, ținînd seamă de specificul lucrului magaziei și totodată pentru a apropia pe cît posibil rezultatele de realitate;

— lipsurile au fost cuprinse în calcule, pentru a nu se omite scăderea din expedițiile sosite și a se cunoaște ritmul tratării lor, ele neintrînd în calculul mișcării generale a coletăriei, deoarece nu staționează în fapt.

În vederea ușurării calculului, s-au introdus următoarele simplificări și artificii:

— soldurile s-au calculat fără a se ține seamă că s-au stabilit din 4 în 4 ore, considerîndu-se că determinările sînt orare, iar după totalizare rezultatul se amplifică cu 4;

— calculul s-a efectuat în cifre întregi și de aceea, rotunjirile se fac după regulile obișnuite : 0—0,499 = 0 tone și 0,500—0,999 = 1 tonă;

— la mărfurile în suferință, prisosuri și lipsuri, intrările și ieșirile reprezentînd valori mici, s-au urmărit și fracțiunile de tonaj (de exemplu, 0,150 tone);

— soldurile la mărfurile în suferință, prisosuri și lipsuri s-au stabilit rotunjindu-se cifrele după regulile arătate mai sus (de exemplu, în tabela 1 : intrări = 0,200, ieșiri = 0,100, soldul existent este 3, rezultă un sold la sfîrșitul perioadei de calcul de 3 — 0,100 + 0,200 = 3,100 tone ≅ 3 tone și se va scrie 3/3,100);

— intrările și ieșirile la mărfuri în suferință, prisosuri și lipsuri, atunci cînd determină schimbarea valorilor soldurilor, s-au completat la numărător cu valoarea cu care a intervenit schimbarea soldului pentru a nu deforma calculele (de exemplu în tabela 2*), pentru magazia *C*, ieșirile reale au fost la mărfuri în suferință și prisosuri 0,300 tone, nu a intrat nimic, soldul real precedent a fost 1,700 tone, rezultă soldul real existent 1,700 — 0,300 = 1,400 tone, rotunjit 1; dar cum soldul anterior rotunjit a fost 2, înseamnă că variația soldului datorită ieșirilor a fost de 2—1=1 și de aceea 1 se trece pentru corelarea calculelor la numărătorul ieșirilor astfel: 1/0,300);

— mișcarea generală se va calcula luîndu-se cifrele de la numărător în coloanele pentru mărfurile în suferință și prisosuri (cifre întregi sau rotunjite, de exemplu în tabela 1: între orele 7—11 au ieșit 0,100 tone mărfuri în suferință, la numărător după regula stabilită anterior este 0, în col. 15; rezultă că totalul din col. 3 nu trebuie să fie influențat de aceste ieșiri, ceea ce de altfel se poate constata în tabela amintită).

Cunoscîndu-se intrările, ieșirile și soldurile stabilite pe perioade de 4 ore, s-au putut efectua totalizările pe 24 ore din partea de jos a tabelei 1. Aceste totaluri permit calcularea „duratelor medii de staționare a coletăriei" separat pentru fiecare sector de activitate a magaziei (primire, sosire, refacere, mărfuri în suferință și prisosuri), precum și pe total magazie, pe baza datelor din mișcarea generală.

De asemenea, se poate stabili „durata medie de tratare a transporturilor lipsuri".

---

*) Tabela 2 va fi prezentată în n-rul viitor al revistei, în partea a doua a acestui articol.

(continuare în n-rul viitor)

Defecte în îmbinările sudate ale suprastructurilor metalice de poduri, cauzele lor, măsuri de prevenire și de remediere

Prof. ing. Andrei CARACOSTEA
ing. Victor GHIMEȘ
ing. Horațiu SĂLĂGEANU

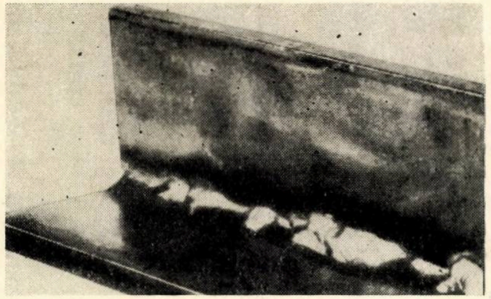
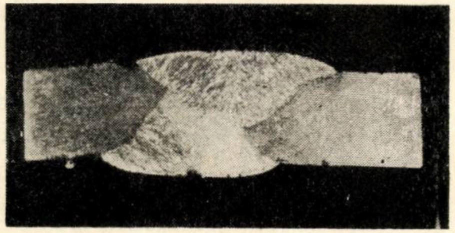
În numărul trecut al revistei s-a prezentat, sub același titlu, problema proiectării și executării de poduri sudate pe rețeaua C.F.R. În intervalul 1960—1966 s-au executat aproape 30 de tabliere metalice de cale ferată, total sau parțial sudate, cu deschideri cuprinse între 5,5 și 56,2 m.

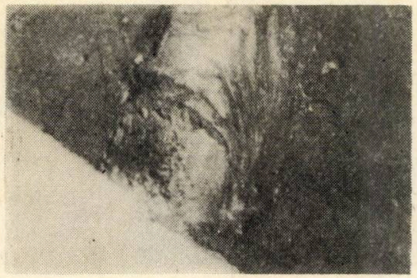
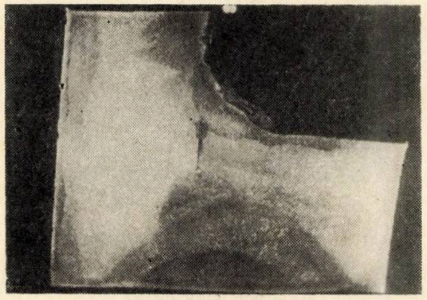
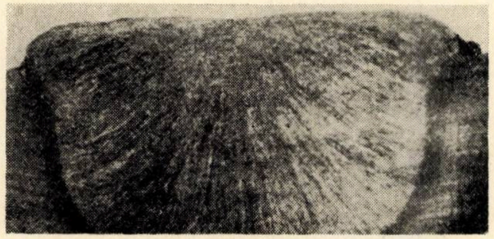
La execuția tablierelor sudate au apărut în cordoane unele defecte de sudură. În articol s-au analizat cauzele defectelor constatate, măsurile de prevenire și de remediere a lor. S-au arătat condițiile cerute unei cusături de bună calitate, rolul controlului, importanța gradului de pregătire teoretică și practică a sudorilor și s-au făcut diverse considerații asupra conducerii lucrului.

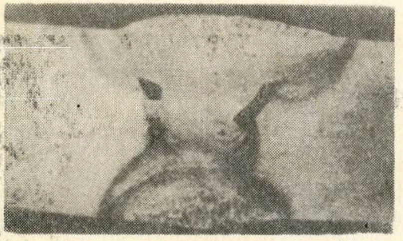
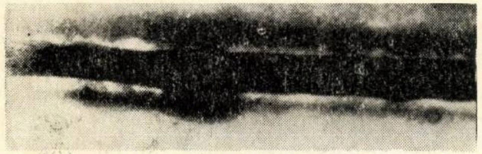
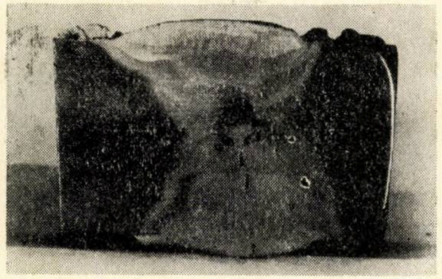
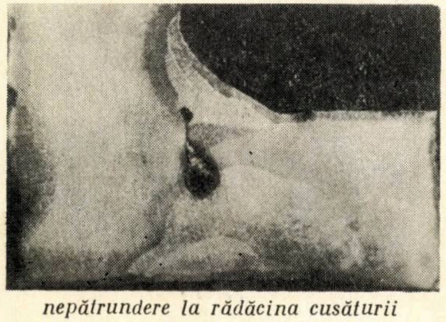
În tabela de mai jos sînt prezentate cele mai caracteristice defecte care pot apărea în cordoanele de sudură ale tablierelor sudate, modul lor de depistare, cauzele defectelor, măsurile de prevenire și remediere.

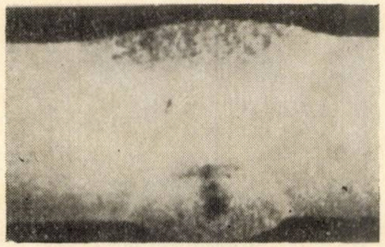
Ordinea de enumerare a defectelor prezentate în tabelă este conformă cu prevederile STAS 7 084—64 „Defectele sudurilor — Terminologie, cap. 1, Suduri prin topire".

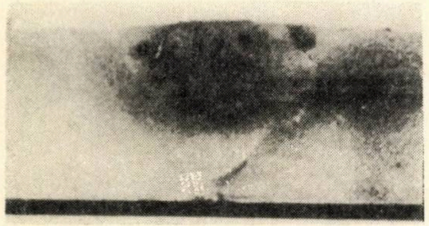
urmare din nr. 4

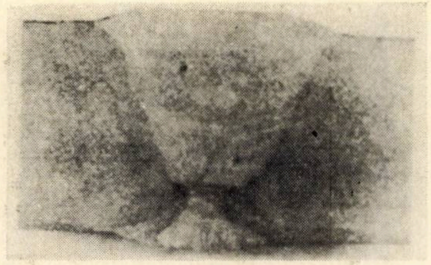
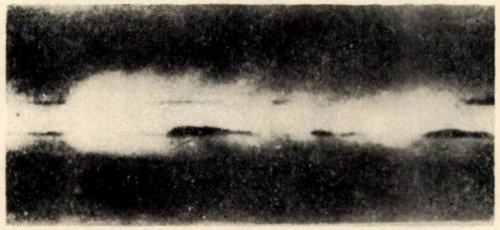
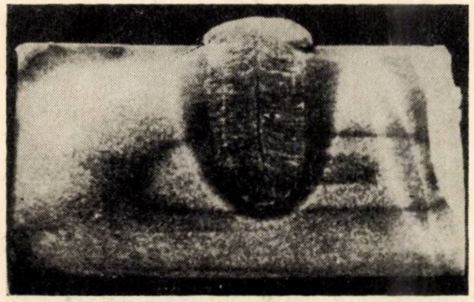
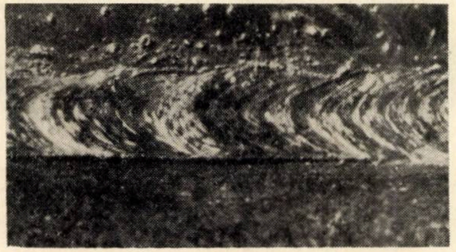
Defectul	Modul de depistare a defectelor	Cauza care poate produce defectul	Măsuri de prevenire	Măsuri de remediere
1	2	3	4	5
Cusătură neuniformă 	Vizual şi prin măsurarea dimensiunilor cu aparate de măsurat Control suplimentar cu raze X (acest defect ascunde de obicei alte defecte mai grave)	— Unghiul rostului neuniform în lungul îmbinării	— Se va uniformiza unghiul	— La sudura cap la cap, îngroşarea se craiţuieşte şi apoi se polizează — La suduri de colţ se polizează pînă la uniformizare
		— Deschiderea neuniformă a rostului	— Se va uniformiza rostul	
		— Înaintarea neuniformă a sîrmei la sudura automată	— Se verifică dispozitivul de antrenare a sîrmei, se controlează sursa de curent de sudură, pentru obţinerea unui curent constant	
		— Legătura slabă la masă	— Se dă atenţie la contactul bun cu piesa	
		— Arc electric prea scurt	— Se măreşte tensiunea	
		— Viteză de sudare prea mare	— Se micşorează viteza	
		— Viteză de sudare neuniformă	— Se controlează mecanismul de deplasare a automatului de sudare, se cercetează dacă şinele de deplasare sînt bune	
		— Arc electric prea lung la cusătură	— Se reduce tensiunea	
		— Efect de suflu	— Se mută clema de racord la masă ; se sudează departe de racord	
Cusătură deplasată 	Microşlifuri de la capetele cordoanelor şi verificarea cu aparate de măsurat	— Conducerea incorectă a sîrmei de sudură	— Se conduce sîrma exact deasupra rostului	— Pe partea opusă deplasării se depune un cordon mai mic şi se polizează pînă la uniformizare

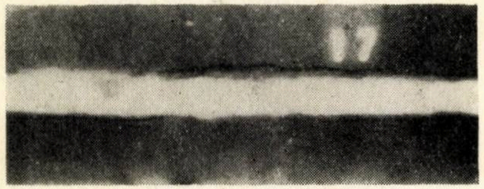
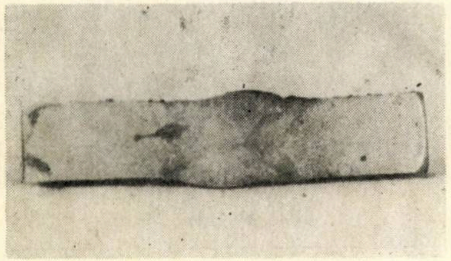
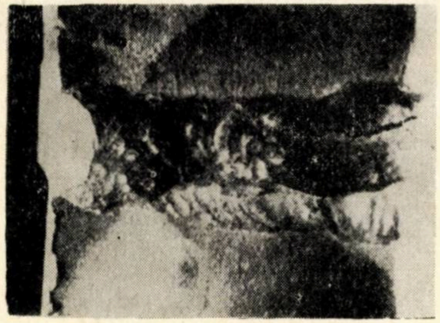
Crater 	Control vizual	— Începerea și terminarea sudării pe metalul de bază	— La capetele rostului de sudat se așază plăcuțe de amorsare și terminale	— Se examinează atent craterul și dacă nu se găsesc defecte sub formă de fisuri, pori și zgură, se resudează și se polizează
		— Intreruperea curentului de sudare o dată cu încetarea deplasării în lungul îmbinării (la sudarea automată și semiautomată)	— După încetarea deplasării să se continue alimentarea cu sîrmă pentru umplerea craterului	
		— Neglijența sudorului	— Se sudează complet craterele la capetele cordoanelor	
Crestături marginale 	Control vizual Macroșlifuri din capetele cordoanelor	— Poziția greșită a electrozilor sau a sîrmei de sudare (reținerea arcului pe una din fețe)	— Distanța dintre sîrmă și flancul cusăturii să fie de 3—5 mm, în funcție de diametrul electrodului	— Crestăturile mici se polizează pentru trecere lină de la metalul de bază la cordon — Crestăturile adînci se curăță cu grijă de zgură, se completează cu sudură și se polizează
		— Rugină pe piese	— Se curăță piesele de rugină	
		— Viteză de sudare prea mare	— Se micșorează viteza	
		— Arc electric prea lung	— Se micșorează tensiunea	
		— Intensitatea mare a curentului	— Se micșorează intensitatea	
Scurgere de metal topit 	Control vizual Macroșlifuri Control cu raze X	— Viteză de deplasare a sîrmei prea mare	— Se micșorează viteza sîrmei sau se mărește viteza de sudare	— Metalul în exces se înlătură prin tăiere, iar cordonul se curăță prin polizare pentru a se realiza o racordare bună cu metalul de bază
		— Tensiunea arcului prea mică	— Se mărește tensiunea arcului	
		— Poziția incorectă a pieselor ce se sudează (piese rotite în jurul axului îmbinării)	— Se așază piesele în poziție orizontală și se asigură o bună susținere a fluxului, în scopul sprijinirii zgurii lichide și a băii de sudură	
		— Neuniformitatea catetelor la cusăturile de colț	— Se uniformizează catetele pe întreaga lungime a rostului	
		— Viteză de sudare prea mică	— Se va mări viteza de sudare	
		— Arc prea lung	— Se micșorează arcul	

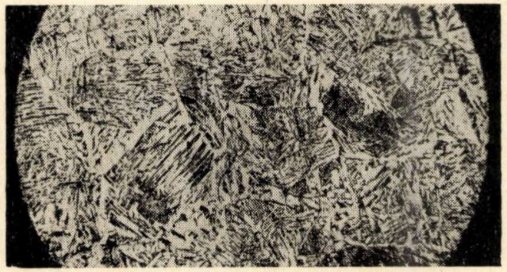
Defectul	Modul de depistare a defectelor	Cauza care poate produce defectul	Măsuri de prevenire	Măsuri de remediere
1	2	3	4	5
Nepătrundere  *nepătrundere la marginea cusăturii*  *nepătrundere (röntgenogramă)*  *nepătrundere la rădăcina cusăturii*  *nepătrundere la rădăcina cusăturii*	Control magnetic, ultrasonic, cu raze X Macroşlifuri	— Diametrul sîrmei greşit ales	— Se trece la sîrmă cu diametrul mai mic	— Se înlătură porţiunea defectă a cordonului, se resudează şi se polizează — La suduri cap la cap importante după resudare şi polizare se face o detensionare
		— Înclinarea sîrmei cu unghi ascuţit în faţă	— Se aşază sîrma în poziţie verticală	
		— Curent prea redus	— Se măreşte intensitatea curentului	
		— Viteză de sudare extrem de mare sau prea redusă	— Se alege o viteză corespunzătoare cu o pătrundere bună	
		— Polaritate greşită	— Se alege polaritatea corespunzătoare	
		— Conducerea sîrmei excentric faţă de rost	— Se conduce sîrma deasupra rostului	
		— Teşire insuficientă a rădăcinii	— Se teşeşte rădăcina rostului în mod corespunzător	
		— Deschidere prea mică a rostului	— Se reglează deschiderea rostului conform cerinţelor procesului tehnologic	
		— Arc prea lung	— Se micşorează arcul	
		— Scobire necorespunzătoare a rădăcinii sudurii	— Se scobeşte rădăcina sudurii în mod corespunzător	

Străpungere	Control vizual pe faze	— Deschiderea rostului prea mare şi rădăcina rostului prea mică	— Se micşorează rostul	— Se creează un rost normal prin cordoane de sudură subţiri executate la rădăcina rostului, apoi se sudează în mod normal
		— Înălţimea stratului de flux prea mică	— Se măreşte distanţa ajutajului	
		— Intensitatea curentului prea mare	— Se micşorează intensitatea curentului	
		— Viteză de sudare prea mică	— Se măreşte viteza de sudare	
		— Suport la rădăcină necorespunzător (pernă de flux, suport de cupru etc.)	— Se fixează bine suportul pentru sudare	
		— Micşorarea vitezei de deplasare a automatelor sau oprirea lor	— Se verifică viteza de deplasare a aparatelor	
Incluziuni gazoase (pori, sufluri tubulare) 	Control ultrasonic, magnetic, cu raze X, gamma, cercetări metalografice	— Pe piesă există rugină, arsură, umiditate, ulei, unsoare, vopsea, zgură de la tăierea cu flacăra	— Se curăţă de impurităţi — Se polizează marginile de sudat	— Porţiunea cu pori se taie, se resudează şi se polizează. Dacă porţiunile cu pori sînt dese şi la distanţe mici, se taie întreg cordonul de sudură pe porţiunea cu defecte, se resudează iar capetele noului cordon se racordează cu vechiul cordon prin polizare — Înainte de resudare se înlătură cauzele care au produs porii
		— Flux de sudură sau electrozi umezi	— Se face uscarea la temperatura indicată de firma furnizoare — Fluxul şi electrozii se depozitează în locuri uscate	
		— Sudare peste suduri provizorii greşit executate	— Sudurile provizorii greşit executate se taie înainte de sudare şi se curăţă de zgură porţiunile respective	
		— Flux de sudură murdar (păr de la perii manuale, lemn, hîrtie, etc.)	— Fluxul se îndepărtează de pe cusături numai cu peria de sîrmă — Fluxul murdărit se înlocuieşte cu altul nou	
		— Granulaţia fluxului prea fină	— Se micşorează viteza de sudare sau se utilizează un flux cu granulaţie mai mare	
		— Înălţimea stratului de flux prea mare (la flux fin)	— Se micşorează distanţa ajutajului (aproximativ 30...40 mm)	

Defectul	Modul de depistare a defectelor	Cauza care poate produce defectul	Măsuri de prevenire	Măsuri de remediere
1	2	3	4	5
röntgenogramă		— Înălţimea stratului de flux prea mică (arcul electric străpunge)	— Se măreşte distanţa ajutajului	
		— Combinaţia flux-sîrmă greşit aleasă	— Se iau materialele de adaos corespunzător materialului de bază	
		— Sîrmă de sudură ruginită sau murdărită	— Se curăţă sau se înlocuieşte	
		— Avansul sîrmei neuniform	— Se controlează racordul la masă — Se verifică instalaţia de avansul sîrmei	
		— Viteză de sudare prea mare	— Se micşorează viteza de sudare	
		— Electrod greşit pentru rădăcină la sudarea manuală	— Electrodul pentru sudarea rădăcinii trebuie să fie corespunzător sudurii sub flux	
		— Polaritate greşită (la tablă uşor murdărită)	— Se alege polaritatea corespunzătoare calităţii electrozilor	
		— Arc lung (tensiune mare)	— Se micşorează arcul	
Incluziuni nemetalice (zgură) 	Control ultrasonic, magnetic, Röntgen, gamma, cercetări metalografice.	— Piesa nu este aşezată orizontal	— Se aşază piesa orizontal	— Se taie porţiunea cu defecte, se resudează, apoi se polizează pentru uniformizare — Înainte de resudare se elimină cauzele care au produs incluziunile de zgură în cordon
		— Defecte la pornire şi în craterul final, la început şi sfîrşit de cusătură	— Se vor folosi plăcuţe terminale cu aceeaşi grosime şi formă a rostului ca a piesei de sudat	
		— Zgura o ia înainte, viză de sudare prea mică	— Se măreşte viteza de sudare	
		— Rînduri de zgură, la sudări în mai multe straturi din cauza unei sudări cu pătrundere prea mică	— Se măreşte intensitatea curentului, pentru a se obţine o bună pătrundere	

 		— Dispoziție greșită a straturilor de sudură, în special la sudarea în mai multe straturi la marginile cusăturii	— Acoperire bună a cusăturii. Distanța dintre sîrmă și flancurile cusăturii trebuie să fie de aproximativ 3...5 mm, în funcție de diametrul electrodului	
		— Sudarea peste resturile de zgură de la stratul de sudură precedent	— Se înlătură complet resturile de zgură sau eventual se mărește intensitatea	
		— Arc lung (tensiune mare)	— Se micșorează tensiunea	
		— Rost necorespunzător pentru grosimea respectivă a tablei	— Se va rectifica rostul în mod corespunzător	
		— Scobire necorespunzătoare la rădăcina sudurii	— Se va executa scobirea corespunzătoare	
Fisuri   *Fisură la rece*	Aspect exterior, control ultrasonic, magnetic, Röntgen, gamma, cercetări metalografice.	— Oțel cu conținut mare de carbon	— Preîncălzire	— Se înlătură porțiunea cordonului cu fisuri, se sudează din nou, se face polizare pentru racordare cu cordonul bun, se face detensionarea prin tratament termic
		— Proporție nefavorabilă între Mn și Si	— Proporția trebuie să fie Mn : Si=2,8 : 1 ... 3,3 :1	
		— S-a ales greșit sîrma	— Se verifică compoziția chimică a sîrmei; pentru prevenire, totdeauna colacului de sîrmă i se atașează eticheta sa	
		— S-a ales greșit combinația de flux și sîrmă	— Se iau materialele de adaos corespunzătoare materialului de bază (respectarea indicațiilor firmelor furnizoare de flux și sîrmă)	
		— Formă greșită a cusăturii	— Raportul lățime față de adîncimea cusăturii trebuie să fie de 1,3...2	
		— Adîncimea cusăturii prea mare față de lățimea cusăturii	— Se mărește tensiunea, se micșorează intensitatea	

Defectul	Modul de depistare a defectelor	Cauza care poate produce defectul	Măsuri de prevenire	Măsuri de remediere
1	2	3	4	5
 röntgenogramă 		— Adîncimea cusăturii prea mică în raport cu înălţimea (pentru straturi de rădăcină la sudarea în mai multe straturi)	— Se măreşte intensitatea curentului, se micşorează viteza de sudare, se dă atenţie asigurării băii de zgură la sudură pătrunsă	
		— Prindere greşită a pieselor în dispozitivele de sudare	— Se va da atenţie prinderii corecte	
		— Segregaţii în materialul de bază	— Se micşorează intensitatea curentului şi viteza de sudare, pol negativ la electrod	
		— Durificare în zona de trecere prin răcirea prea rapidă	— Se măreşte intensitatea curentului şi tensiunea — Se micşorează viteza de sudare	
		— Tensiuni de sudare din cauza unei greşite dispoziţii a cusăturilor sudate	— Se revizuieşte planul de sudare	
Fisură în crater 	Aspect exterior (control cu ochiul liber şi cu lupa), control ultrasonic, magnetic, Röntgen, gamma, cercetări metalografice	— Suduri provizorii prea subţiri şi prea scurte, răcire rapidă a cordonului de sudură, contracţie mare	— Se va alege grosimea şi lungimea sudurilor provizorii în funcţie de grosimea tablelor ce se sudează — Se va alege distanţa corectă între sudurile provizorii. (la table subţiri aprox. 20 × grosimea tablei, la table groase, circa 30 × grosimea tablei)	— Craterul se va craiţui şi se va resuda cu electrozi adecvaţi
		— Putere termică excesivă a arcului electric, tensiuni interne mari (mai ales la întîlnirea a două cordoane de sudură)	— Se vor întrebuinţa electrozi adecvaţi — Craterul final va fi umplut complet — Sudura se va lăsa să se răcească lent	

Sudură supraîncălzită	Aspect exterior, cercetări metalografice.	— Intensitatea curentului prea mare în raport cu grosimea tablelor sau a stratului depus	— Se micşorează intensitatea curentului în mod corespunzător	— Se execută tratament de normalizare
Structură necorespunzătoare *Caracteristici mecanice necorespunzătoare* 	Cercetări metalografice, încercări de tracţiune, îndoire, rezilienţă, analiză chimică	— Sîrmă de sudură sau electrozi greşit aleşi	— Se alege material de adaos corespunzător materialului de bază	— Se înlătură cordonul de sudură şi porţiunea de metal de bază care şi-a modificat structura
		— S-a ales greşit o combinaţie de flux şi sîrmă	— Se iau materiale de adaos corespunzătoare materialului de bază	
		— Durificare în zona de trecere prin răcirea prea rapidă	— Se măreşte intensitatea şi tensiunea, se micşorează viteza de sudare	
		— Alegerea unui regim de sudare necorespunzător	— Se modifică regimul de sudare pentru calitatea oţelului şi a materialelor de adaos	
Compoziţie chimică necorespunzătoare	Cercetări metalografice, analiză chimică	— Material de bază greşit ales	— Se verifică compoziţia chimică a materialului de bază	— Se înlătură cordonul şi se execută altul cu compoziţie chimică corespunzătoare
		— Materiale de adaos greşit alese	— Se alege materialul de adaos corespunzător materialului de bază	
		— Combinaţie flux, sîrmă greşită	— Se ia material de adaos conform materialului de bază şi indicaţiilor firmei furnizoare	
		— Intensitatea curentului de sudare prea mare	— Se reduce intensitatea curentului de sudare	

Egalizarea timpului de avertizare a trecerii trenului la pasajele de nivel

Ing. O. IANCU
Institutul Politehnic Bucureşti

1. INTRODUCERE

Creşterea din ce în ce mai accentuată a traficului şi a vitezelor de circulaţie pe calea ferată şi pe căile rutiere impune, pe lîngă introducerea în număr sporit a instalaţiilor automate de avertizare a trecerii trenului la pasajele de nivel, şi egalizarea timpului de avertizare pentru pasajele cu moment mare de circulaţie.

Articolul de faţă îşi propune ca, pornind de la sistemele existente [1] [2], să realizeze o fundamentare teoretică a erorilor de egalizare, pe baza căreia să se poată enunţa concluzii utile asupra avantajelor şi dezavantajelor sistemului de egalizare dorit.

2. PRINCIPIILE EGALIZĂRII TIMPULUI DE AVERTIZARE

În instalaţiile clasice de avertizare a trecerii trenului la pasajele de nivel, declanşarea avertizării pasajului are loc în momentul în care garnitura ajunge în punctul A (fig. 1, *a*) situat la distanţa de avertizare D_a faţă de pasaj, astfel calculată încît garnitura cu viteza maximă de circulaţie v_M să o străbată în timpul de avertizare minim $t_{am} = 30$ s (dacă se consideră această durată suficientă pentru ca vehiculele rutiere să elibereze pasajul).

În aceste condiţii, pentru $v_M = 150$ km/h se obţine $D_a = 1\,250$ m.

Evident că, pentru o viteză mai mică a garniturii, timpul de avertizare

$$t_a = \frac{D_a}{v}$$

creşte considerabil (figura 2), ajungînd de 150 s la viteza $v_m = 30$ km/h (pe care o vom considera minimă pe secţiunea respectivă).

Există două posibilităţi pentru obţinerea aceluiaşi timp de avertizare, indiferent de viteză:

a) *Egalizarea în spaţiu*: avertizarea trecerii trenului începe pentru garniturile cu viteză $v < v_M$ nu în punctul A, ci în puncte mai apropiate de pasaj. Metoda se pretează numai unei egalizări discontinue deci cu erori de metodă relativ mari şi necesită pe o distanţă scurtă multe puncte de sesizare a trecerii garniturii, ceea ce complică instalaţia.

b) *Egalizarea în timp*: avertizarea trecerii trenului începe pentru garniturile cu viteză $v < v_M$ după un timp t_d de la atacarea punctului A, timp calculat în instalaţie în funcţie de viteză. Metoda se utilizează în special pentru egalizări continue, deci cu erori de metodă neglijabile şi necesită numai două puncte de sesizare a trecerii garniturii.

3. EGALIZAREA IN SPAŢIU

Se împarte domeniul de viteză $v_M - v_m$ în n trepte, cu limitele

$$v_M = v_0, v_1, v_2, ..., v_i, ..., v_{n-1}, v_n = v_m.$$

Fig. 1. *Amplasarea punctelor de sesizare pentru avertizarea trecerii trenului la pasajele de nivel*

a) metoda fără egalizare; *b*) metoda de egalizare în spaţiu; *c*) metoda de egalizare în timp.

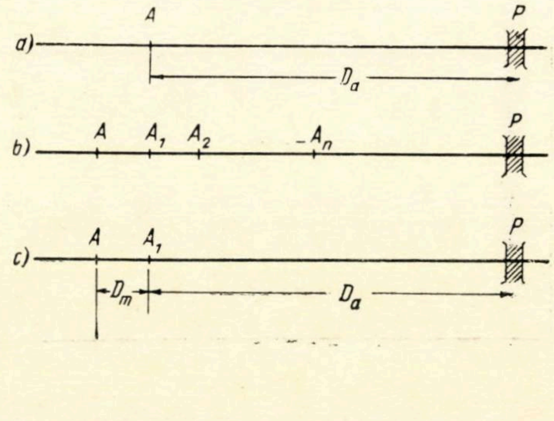
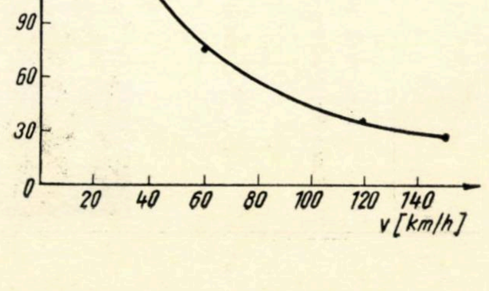


Fig. 2. *Variaţia timpului de avertizare cu viteza, în lipsa egalizării*



Se prevăd $n+1$ puncte de sesizare a trecerii garniturii (figura 1, *b*), astfel dispuse încît avertizarea să înceapă pentru treapta $v_{i-1}-v_i$ în punctul A_i, iar timpul de avertizare să fie același t_{am} pentru limita superioară a treptei de viteză :

$$\begin{aligned} A_1P &= v_0\,t_{am} \\ &\vdots \\ A_jP &= v_{i-1}\,t_{am} \\ &\vdots \\ A_nP &= v_{n-1}\,t_{am} \end{aligned}$$

Distanța AA_1 este utilizată pentru măsurarea discontinuă a vitezei garniturii, instalația necesitînd $n-1$ timpi de măsură etalon :

$$\begin{aligned} t_{e1} &= \frac{AA_1}{v_1} \\ &\vdots \\ t_{ei} &= \frac{AA_1}{v_i} \\ &\vdots \\ t_{e(n-1)} &= \frac{AA_1}{v_{n-1}} \end{aligned}$$

În concluzie, instalația încadrează garnitura în una din treptele de viteză după timpul în care străbate distanța AA_1, urmînd ca declanșarea avertizării să se realizeze, corespunzător acestei trepte, în unul din punctele $A_1 - A_n$. Pentru limita superioară a treptei, timpul de avertizare va fi același, indiferent de treaptă, t_{am}. Pentru limita inferioară a treptei, avertizarea va fi sporită cu un timp suplimentar, avînd o valoare, pentru treapta i :

$$t_{si} = \frac{A_i\,P}{v_i} - t_{am} = \frac{v_{i-1}}{v_i}\,t_{am} - t_{am}.$$

Metoda de egalizare va fi deci afectată de o eroare de metodă avînd valoarea, pentru treapta i :

$$\delta_i = \frac{t_{si}}{t_{am}} = \frac{v_{i-1}}{v_i} - 1.$$

Această eroare de metodă este funcție de modul de împărțire a domeniului de viteză în trepte. Pentru o împărțire în n trepte egale

$$v_i = v_M - i\,\frac{v_M - v_m}{n}$$

iar eroarea de metodă pentru treapta i este :

$$\delta_i = \frac{v_{i-1}}{v_i} - 1 = \frac{\dfrac{v_M - v_m}{n}}{v_M - i\,\dfrac{v_M - v_m}{n}} = \frac{v_M - v_m}{n\,v_M - i\,(v_M - v_m)}$$

Eroarea va fi maximă pentru treapta $i = n$:

$$\delta_{max} = \frac{v_M - v_m}{n v_m}.$$

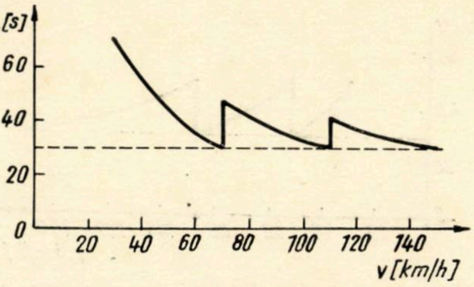


Fig. 3. *Variația timpului de avertizare cu viteza, pentru egalizarea în spațiu cu trei trepte egale*

Ca exemplu, să împărțim domeniul 30 km/h — 150 km/h în trepte egale de viteză. Eroarea de egalizare în funcție de numărul de trepte (tabela 1) și graficul timpului de avertizare în funcție de viteză pentru $n = 3$ (figura 3) demonstrează clar eficiența redusă a acestui mod de împărțire.

Tabela 1

n	1	2	3	4	10	40
δ_{max} (%)	400	200	133	100	40	10

Faptul că erorile sînt mari la viteze mici sugerează o împărțire exponențială, după legea :

$$v_i = v_M\,\varepsilon^{-ki}.$$

Constanta k se obține din condiția ca, pentru $i = n$, $v_i = v_m$. Deci :

$$v_i = v_M\,\varepsilon^{-\frac{i}{n}\ln\frac{v_M}{v_m}}.$$

Eroarea de metodă va fi în acest caz :

$$\delta_i = \frac{\varepsilon^{-\frac{i-1}{n}\ln\frac{v_M}{v_m}}}{\varepsilon^{-\frac{i}{n}\ln\frac{v_M}{v_m}}} - 1 = \varepsilon^{\frac{1}{n}\ln\frac{v_M}{v_m}} - 1 =$$

$$= \sqrt[n]{\frac{v_M}{v_m}} - 1.$$

Se observă că eroarea nu mai depinde de treaptă și are (tabela 2), la același număr de trepte, valori sesizabile mai mici decît distribuția în trepte egale.

Tabela 2

n	1	2	3	4	10	40
δ_{max}(%)	400	124	71	50	17,2	3,5

Pentru $n = 3$, limitele treptelor de viteză vor fi, în cazul unei împărțiri exponențiale :

$v_M = 150$ km/h $\quad v_1 = 87{,}8$ km/h
$v_2 = 51{,}5$ km/h $\quad v_m = 30$ km/h,

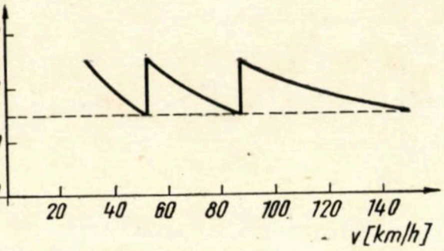


Fig. 4. *Variaţia timpului de avertizare cu viteza, pentru egalizarea în spaţiu cu trei trepte exponenţiale*

Deci, amplasarea punctelor de sesizare va corespunde următoarelor distanţe :

$$A_1P = v_M\, t_{am} = 1\ 250 \text{ m}$$
$$A_2P = v_1\, t_{am} = 731 \text{ m}$$
$$A_3P = v_2 t_{am} = 430 \text{ m}.$$

Alegînd $t_{e1} = 3$ s :

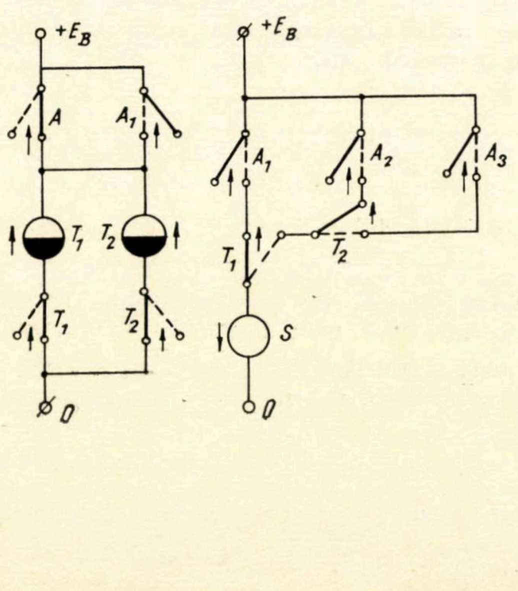
$$AA_1 = t_{e1}\, v_1 = 73{,}1 \text{ m}.$$
$$t_{e2} = \frac{AA_1}{v_2} = 5{,}12 \text{ s}.$$

Graficul timpului de avertizare în funcţie de viteză (figura 4) arată, aşa cum era de aşteptat, erori de metodă egale în cele trei trepte.

O schemă simplificată [1] pentru obţinerea egalizării în spaţiu (discontinue) este prezentată în figura 5, unde, cu literele A, A_1, A_2, A_3 s-au notat contactele releelor ce sesizează trecerea garniturii prin punctele respective, releele T_1 şi T_2 avînd temporizări corespunzătoare timpilor-etalon (T_1 — 3 s şi T_2 — 5,12 s) iar releul S declanşînd avertizarea trecerii trenului.

Dacă garnitura are o viteză cuprinsă între 150 şi 87,8 km/h, releele T_1 şi T_2 rămîn acţionate şi avertizarea începe în punctul A_1. Pentru garnituri cu viteza cuprinsă în cea de a doua treaptă, releul T_1 revine iar T_2 se menţine acţionat, avertizarea începînd în punctul A_2. Pentru cea de a treia treaptă, ambele relee revin, deci avertizarea începe în punctul A_3. Reacţionarea releelor T_1 şi T_2 după ce garnitura a depăşit pasajul se efectuează printr-o schemă auxiliară, nedesenată în figura 5.

Fig. 5. *Schemă simplificată pentru egalizarea în spaţiu cu trei trepte*



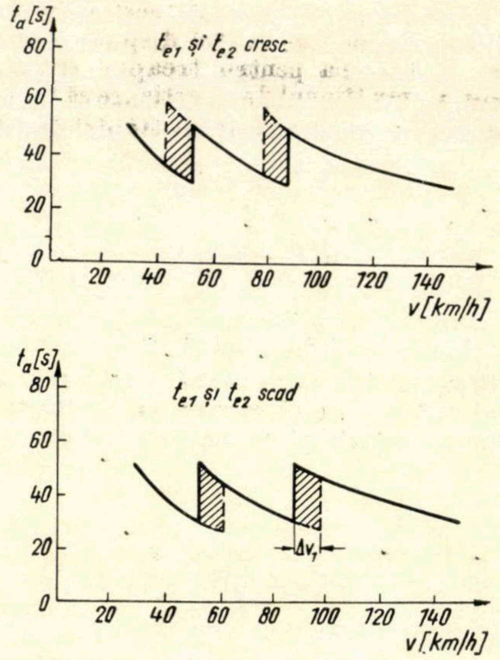


Fig. 6. *Erori de schemă pentru egalizarea în spaţiu (discontinuă)*

Am prezentat această schemă simplificată, pentru o corectă înţelegere a erorilor de schemă care apar în cazul egalizării în spaţiu (discontinue). Singurele mărimi afectate de erori în această schemă sînt timpii-etalon $t_{e1} = 3$ s şi $t_{e2} = 5{,}12$ s, a căror variaţie (creştere sau scădere) influenţează timpul de avertizare în jurul vitezelor limită v_1 şi v_2, aşa cum se arată punctat în figura 6.

Se observă că numai scăderea timpilor-etalon este periculoasă pentru circulaţie, producînd micşorarea timpului de avertizare sub limita admisă de 30 s. Vom calcula deci eroarea de schemă numai în cel de al doilea caz. Pentru treapta i, timpul-etalon este $t_{ei} = \frac{AA_1}{v_i}$ iar variaţia sa provoacă o variaţie a limitei inferioare de viteză v_i :

$$\frac{\Delta t_{ei}}{t_{ei}} = -\frac{\Delta v_i}{v_i}$$

$$\Delta v_i = -\frac{\Delta t_{ei}}{t_{ei}}\, v_i .$$

Timpul de avertizare real va fi :

$$t_{a\,real} = \frac{A_{i+1}\,P}{v_i + \Delta v_i} = \frac{v_i\, t_{am}}{v_i + \Delta v_i} = \frac{t_{am}}{1 - \dfrac{\Delta t_{ei}}{t_{ei}}}$$

iar eroarea de schemă:

$$\varepsilon_1 = \frac{t_{a\,real} - t_{am}}{t_{am}} = \frac{\dfrac{\Delta t_{ei}}{t_{ei}}}{1 - \dfrac{\Delta t_{ei}}{t_{ei}}}.$$

Deci, pentru

$$\frac{\Delta t_{ei}}{t_{ei}} = -10\% \quad \varepsilon_1 = -9{,}1\%.$$

Pentru a preîntîmpina micșorarea timpului de avertizare, efect contrar siguranței avertizării trecerii trenului, se fac de la început calculele de amplasare a punctelor A, A_1, ..., A_n pentru un timp minim de avertizare majorat cu 10% ($t'_{am} = 1{,}1\ t_{am}$).

Un alt tip de eroare care afectează egalizarea în spațiu a timpului de avertizare este eroarea de mers. Dacă trenul accelerează sau decelerează pe distanța A_1P, timpul de avertizare va fi afectat în sensul scăderii, respectiv creșterii sale. Periculoasă pentru avertizare este situația accelerării, în special cînd garnitura a avut pe distanța de măsurare AA_1 o viteză egală cu limita superioară a unei trepte. În aceste condiții vom calcula eroarea de mers pentru treapta i, considerînd că viteza pe distanța de măsurare a fost v_{i-1} iar pe distanța de avertizare kv_{i-1}:

$$\varepsilon_2 = \frac{t_{a\,real} - t_a}{t_a} = \frac{\dfrac{A_i P}{k v_{i-1}} - \dfrac{A_i P}{v_{i-1}}}{\dfrac{A_i P}{v_{i-1}}} = \frac{1}{k} - 1.$$

Pentru un spor de viteză de 10% ($k = 1{,}1$) $\varepsilon_2 = -8{,}9\%$.

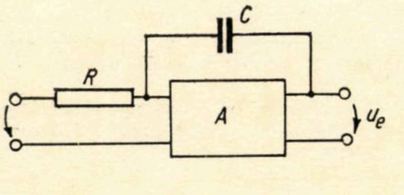
Pentru a preîntîmpina micșorarea periculoasă a timpului de avertizare, se majorează timpul de avertizare minim cu 10% ($t''_{am} = 1{,}1\ t'_{am} = 1{,}21\ t_{am}$).

Se recomandă deci, pentru a ține cont și de erorile de schemă și de erorile de mers, să se calculeze amplasarea punctelor A, ..., A_n considerînd timpul de avertizare minim de 36 s.

4. EGALIZAREA ÎN TIMP

Se prevăd două puncte de sesizare a trecerii garniturii A și A_1, distanța A_1P fiind calculată pentru garnitura cu $v_M = 150$ km/h și un timp de avertizare de 30 s ($D_a = A_1P = 1\,250$ m) iar distanța de măsurare $D_m = AA_1 = \frac{A_1P}{10} = 125$ m.

Fig. 7. *Amplificator operațional integrator*



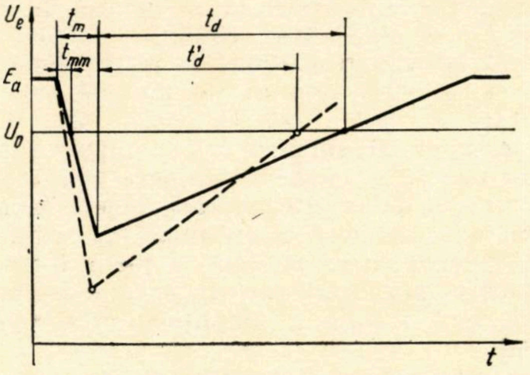


Fig. 8. *Variația în timp a tensiunii de ieșire a amplificatorului operațional*

Principiul metodei constă în măsurarea vitezei pe distanța de măsurare AA_1 și întîrzierea declanșării avertizării corespunzător acestei viteze. Măsurarea vitezei și calculul timpului de întîrziere se pot efectua fie discontinuu (contor cu relee sau selector rotativ), fie continuu (mecanic — cu un mecanism ceas — sau electronic — cu un amplificator operațional integrator). Vom exemplifica în continuare ultimul sistem [1] [2].

Dacă prezența garniturii în punctul A coincide cu aplicarea unui impuls pozitiv la intrarea amplificatorului (U_{i1}) iar prezența sa în punctul A_1 cu aplicarea unui impuls negativ ($-U_{i2}$), variația tensiunii de ieșire este cea din figura 8. Timpul de măsurare $t_m = \frac{D_m}{v}$ oferă în instalație o mărime invers proporțională cu viteza garniturii. El are valoarea minimă pentru $v_M = 150$ km/h:

$$t_{mm} = \frac{D_m}{v_M} = 3\ \text{s}$$

iar tensiunea de ieșire corespunzătoare $u_e = U_0$ este o tensiune de referință.

În aceste condiții, timpul t_d notat pe figura 8 este [2];

$$t_d = \frac{U_{i1}}{U_{i2}} t_m - \frac{U_{i1}}{U_{i2}} t_{mm}.$$

Pentru o egalizare continuă a timpului de avertizare trebuie să se realizeze o întîrziere a declanșării avertizării egală cu:

$$t_d = t_a - t_{am} = \frac{D_a}{v} - \frac{D_a}{v_M} = \frac{D_a}{D_m} t_m - \frac{D_a}{D_m} t_{mm}.$$

După cum se observă, acest timp de întîrziere îl oferă amplificatorul operațional între momentul prezenței garniturii în punctul A_1 și momentul în care $u_e = U_0$, cu condiția:

$$\frac{U_{i1}}{U_{i2}} = \frac{D_a}{D_m} = 10.$$

Începerea avertizării în momentul în care $u_e = U_0$ cu respectarea condiției de mai sus asigură egalizarea continuă în întreg domeniul $v_M - v_m$ și deci eroarea de metodă nulă. În realitate, cu cît t_m este mai mare, deci viteza mai mică, cu atît cel de al doilea impuls aplicat la intrare (U_{i2}) crește în valoare absolută și deci timpul de avertizare scade puțin. Eroarea de metodă este însă foarte mică (de ordinul a 0,1% pentru viteza minimă) și poate fi micșorată oricît, prin mărirea coeficientului de amplificare fără reacție a amplificatorului operațional.

Variațiile tensiunii de alimentare nu produc erori de schemă, cu condiția ca salturile la intrare U_{i1} și U_{i2} să fie obținute de la aceeași sursă, adică să varieze cu același procent, iar schema de detectare a tensiunii de referință U_0 să admită aceeași variație relativă ca și tensiunea de alimentare. De altfel, sursa de alimentare poate fi stabilizată cu un coeficient de stabilizare dorit, variațiile ei neoferind în acest caz pericol de erori. Singurele erori de schemă care trebuie luate în considerație vor fi deci cele datorate constantei de timp $\tau = RC$, în special datorită variației în timp a valorii condensatorului.

O scădere a constantei de timp va produce pentru aceeași viteză a garniturii o variație a tensiunii de ieșire desenată punctat în figura 8.

Tensiunea de referință rămîne aceeași :

$$U_0 = E_a - \frac{U_{i1}}{\tau} t_{mm}$$

iar noul timp de întîrziere t'_d se obține din :

$$E_a - \frac{U_{i1}}{\tau - \Delta\tau} t_m + \frac{U_{i2}}{\tau - \Delta\tau} t'_d = U_0$$

$$t'_d = \frac{U_{i1}}{U_{i2}} t_m - \frac{U_{i1}}{U_{i2}} \cdot \frac{\tau - \Delta\tau}{\tau} t_{mm}$$

$$\Delta t_d = t'_d - t_d = \frac{U_{i1}}{U_{i2}} \frac{\Delta\tau}{\tau} t_{mm}$$

Întrucît viteza garniturii este constantă ($t_d + t_a = Ct$),

$$\Delta t_a = -\Delta t_d = -\frac{U_{i1}}{U_{i2}} \frac{\Delta\tau}{\tau} t_{mm}$$

Eroarea de schemă este în acest caz

$$\varepsilon_1 = \frac{\Delta t_a}{t_{am}} = -\frac{U_{i1}}{U_{i2}} \frac{\Delta\tau}{\tau} \frac{t_{mm}}{t_{am}} = -\frac{\Delta\tau}{\tau}.$$

Pentru $\Delta\tau < 0$, adică pentru o scădere a constantei de timp, așa cum se întîmplă practic, $\varepsilon_1 > 0$ și deci timpul de avertizare crește, eroarea nefiind periculoasă pentru avertizarea trecerii trenului.

Ultimul tip de eroare de mers se calculează în cazul egalizării în timp (continue), considerînd viteza v pe distanța de măsurare și kv pe distanța de avertizare :

$$\varepsilon_2 = \frac{t_{a\,real} - t_{am}}{t_{am}} = \frac{\frac{D_a}{kv} - t_d - t_{am}}{t_{am}} = \frac{\frac{D_a}{kv} - \frac{D_a}{v}}{\frac{D_a}{v_M}} = $$

$$= \frac{v_M}{v} \left(\frac{1-k}{k}\right).$$

Eroarea maximă pentru v_m este :

$$\varepsilon_2 = \frac{150}{30}\left(\frac{1-k}{k}\right) = 5\,\frac{1-k}{k},$$

ajungînd, pentru $k = 1,1$, la $\varepsilon_2 = -45,5\%$, deci o micșorare la jumătate a timpului de avertizare, pentru un spor de viteză de 10%. Un oarecare avantaj, neesențial însă, îl oferă faptul că eroarea este maximă la viteze mici, adică pentru garniturile de tonaj mare care, în principiu, accelerează destul de greu.

5. CONSIDERAȚII FINALE

Se observă că egalizarea în spațiu (discontinuă) oferă erori de metodă acceptabile într-un domeniu larg de viteză chiar la o împărțire în trei trepte (patru puncte de sesizare), cu condiția unei distribuții exponențiale a treptelor. Erorile de schemă pot fi sensibil micșorate dacă se iau măsuri de stabilizare a timpilor-etalon, ceea ce, în majoritatea cazurilor, se reduce la stabilizarea tensiunilor de alimentare ale montajului. Erorile de mers sînt mici și pot fi compensate prin mărirea artificială a timpului de avertizare.

Egalizarea în timp (continuă), pe lîngă avantajul a numai două puncte de sesizare, oferă erori de metodă neglijabile și erori de schemă nepericuloase. Erorile de mers sînt însă foarte importante, motiv pentru care nu se recomandă utilizarea acestui tip de egalizare pentru pasaje aflate în apropierea stațiilor unde, prin definiție, graficul de mers prevede accelerarea garniturii sau introducerea a unuia sau două puncte de sesizare pe distanța de avertizare pentru controlul vitezei, metodă care conduce însă la același număr de puncte de sesizare ca și egalizarea în spațiu cu trei trepte.

În concluzie, egalizarea în timp este eficientă pentru pasajele din linie curentă, unde garniturile au variații mici de viteză, iar egalizarea în spațiu cu trei sau maxim patru trepte distribuite exponențial se dovedește avantajoasă în apropierea stațiilor sau a locurilor unde graficul de mers prevede accelerarea garniturii.

BIBLIOGRAFIE

1. BECHSTEIN, V. : „*Die Probleme der Warnzeitangleichung an automatishen Uberwegsicherungsanlagen*". In : „Deutsche Eisenbahn Technik" nr. 7 (iulie) 1958 p. 353—363.
2. BOICU, I. : „*Bloc de linii automat și instalații speciale*". Editura didactică și pedagogică, București, 1965, p. 360—374.

Care sînt limitele nepericuloase ale curentului electric?

„Asociația electrotehnicienilor germani“ (VDE) în colaborare cu organele însărcinate cu protecția muncii din Republica Federală a Germaniei a publicat o serie de prescripții în legătură cu folosirea aparatelor electronice de măsurat, a aparatelor electromedicale, a instalațiilor de telecomunicații, a radioreceptoarelor și a altor aparate alimentate de la rețea, a radioemițătoarelor etc.

În aceste prescripții VDE sînt menționate valorile limită pentru tensiunile din exploatare și pentru curenții care pot trece prin corpul omenesc în caz de atingere în timpul lucrului.

Criteriile pentru determinarea periculozității electricității sînt :

— intensitatea curentului ;
— frecvența lui (curent continuu sau alternativ) ;
— durata de acționare ;
— drumul pe care îl parcurge curentul prin corpul omenesc ;
— greutatea corpului și constituția fizică a victimei.

Cel mai sensibil organ față de curentul electric este inima. Celelate părți ale corpului, chiar capul, sînt mult mai puțin sensibile. Inima nu este comandată în aceeași măsură de către creier ca ceilalți mușchi. Chiar sub acțiunea unui curent care nu produce spasme ale inimii, se produc fibrilații, care de cele mai multe ori provoacă moartea victimei. Din păcate, nu se cunoaște încă un mijloc practic de luptă împotriva fibrilațiilor cardiace.

În lucrarea „Efectele electricității în domeniul tensiunilor joase“, de S. Koeppen, și în articolul de același autor, „Tulburări produse de electricitate“, apărut în revista vest-germană „Deutsche Medizinisches Journal“, este tratată pe larg problema efectelor curentului electric. Folosind experiența personală și diferite date din literatura de specialitate, autorul a întocmit o tabelă înfățișînd domeniile de intensitate ale curentului și valorile sale limită. Considerăm interesantă pentru cititorii noștri reproducerea acesteia.

Intensitatea de curent la care se produc fibrilațiile cavităților cordului în domeniul intensităților de curent *IV* depinde de faza inimii în care este aplicat curentul. În general, nu este obligatoriu ca intensitățile de curent din domeniul *IV* să fie mortale, dacă curentul trece timp de cel mult 1 min. Inima poate începe să bată din nou după aproximativ 45 s.

La curentul continuu, sensibilitatea este mult mai mică decît la curentul alternativ de 50 Hz. Aceasta se explică prin faptul că nervii reacționează, în primul rînd, la variația curen-

Domeniile de intensitate a curentului electric după Koeppen, valorile limită ale curentului după diferite publicații

Domeniul de intensitate a curentului	Reacția fiziologică		Curent alternativ 15–20 Hz, valoare eficace	Curent continuu
I	Ușoare contracții musculare la nivelul degetelor	—Creștere a tensiunii arteriale în funcție de intensitatea curentului ; nici o influență asupra ritmului cardiac și sistemului nervos	0,4–4 mA	1–20 mA
	Contracții ale nervilor (degete, pînă la antebraț)		0,8–4,5 mA	25–40 mA
	Eliberarea electrodului posibilă la limită		6–22 mA	40–60 mA
	Detașarea independentă de pe electrod nu mai este posibilă		8,5–30 mA	60–90 mA
II	Intensitatea curentului încă suportabilă, fără să se producă pierderea cunoștinței, creșterea tensiunii arteriale, aritmie cardiacă ; oprirea reversibilă a inimii la intensitate mai ridicată a curentului, în parte și pierderea cunoștinței		25–80 mA	80–300 mA
III	Fibrilații ale cavităților cordului, de regulă pierderea cunoștinței		80 mA–8 A*	peste 250 mA la 8 A
IV	Ca în domeniul II al intensității : creșterea tensiunii arteriale, aritmii, edem pulmonar, arsuri, de regulă pierderea cunoștinței		peste 3A	peste 3A

*) Valorile sînt valabile pentru curenți care trec într-o durată mai mare ca o secundă

tului. La curentul continuu, ei reacționează mai ales la conectare și deconectare. În afară de aceasta, la curentul continuu, tensiunea efectivă este redusă prin polarizare cu circa 20 V.

Efectul descărcării condensatoarelor a fost cercetat pe cîini. În cazurile studiate s-au produs fibrilații ale cavităților cordului la energii de descărcare de 80-150 J (80-150Ws)· Se arată că energii de descărcare mai mari de 0,25 J sînt resimțite în mod foarte dezagreabil și că energii de descărcare mai mari de 50 J sînt periculoase pentru viața omului.

S-a constatat că, în cazul curentului alternativ, începînd de la 200 Hz, sensibilitatea devine din ce în ce mai redusă, pe măsură ce frecvența crește. Între 100 și 200 Hz se produce doar o senzație de căldură și nu senzația de șoc electric. În afară de aceasta, la compararea efectului curentului alternativ de forme diferite (frecvența de 60-70 Hz), se constată că pentru gradul de pericol este determinantă valoarea de vîrf a curentului și nu valoarea lui eficace. Un curent continuu întrerupt periodic acționează ca un curent alternativ. La curentul pulsatoriu este determinantă tot valoarea de vîrf, măsurată față de axa absciselor.

De la o secundă în jos, sensibilitatea față de curentul alternativ scade în mod pronunțat și anume invers proporțional cu timpul. După cercetări americane, sensibilitatea ar scădea invers proporțional cu rădăcina pătrată a timpului.Prescripțiile VDE țin seama de faptul că scăderea sensibilității este invers proporțională cu rădăcina pătrată a timpului.

La curent continuu, valoarea limită a curentului de la care trebuie contat pe fibrilații ale cavităților cordului este independentă de durată, în intervalul de la 0,1 la 4 s.

Intensitatea de curent la care începe producerea fibrilațiilor cavitaților cordului depinde mai ales de fracțiunea de curent ce parcurge inima și, în curent alternativ, de drumul curentului. La acest fel de curent, o trecere transversală (de la o mînă la alta) este cu mult mai puțin periculoasă decît o trecere longitudinală (de la cap, sau de la mîini, la picioare).

Oamenii cu o constituție slabă sau debilă sînt mai sensibili față de curentul electric decît cei robuști. Valoarea curentului nepericulos este pentru femei cu circa o treime, iar pentru copii cu circa jumătate, mai mică decît pentru bărbați. Prin experiențe pe animale s-a constatat că intensitatea de la care începe producerea fibrilațiilor cavităților cordului este proporțională cu greutatea corpului.

Față de curentul electric, rezistența corpului constă din rezistența de trecere și din rezistența interioară a corpului.

Rezistența de trecere pe 1 cm^2 de piele variază între 0 și 200 kΩ, în funcție de grosimea și umiditatea pielei. Ea este mai mică dacă pielea este umedă sau rănită sau a fost străpunsă, în stare uscată, de acțiunea unei tensiuni mai mari de circa 100 V, valoarea de vîrf.

Rezistența interioară a corpului, pe baza unor cercetări efectuate pe 60 de cadavre, este, la trecerea longitudinală a curentului, de 700Ω, iar la trecerea transversală de 1 000Ω. După cercetările americane, în anumite condiții, valoarea rezistenței corpului poate fi de numai 300 Ω și este posibil, de exemplu, ca de la o tîmplă la alta, sau cînd pielea este rănită, această rezistență să fie de numai 100Ω.

Întreaga rezistență este, în mare măsură, dependentă de tensiunea aplicată. Cu timpul, ea scade și anume cu 3—5% în decurs de cinci minute. Deoarece această dependență se face simțită într-o perioadă de timp relativ lungă, ea nu va fi luată în considerație. În cazul extrem de nefavorabil „contact pe o suprafață mare, cu mîinile umezite cu o soluție de carbonat de sodiu“ se poate conta pe o rezistență totală de circa 2 000Ω.

Valorile limită pentru tensiune rezultă din multiplicarea valorilor de curent din tabelă cu valoarea totală respectivă a rezistenței corpului. Deoarece în ambele cazuri este vorba de limite foarte depărtate între ele, domeniul de variație pentru efectul tensiunii este deosebit de mare.

Tensiunile cele mai scăzute la care s-a produs moartea au fost de 35 V, la curent alternativ, și de 70 V, la curent continuu. Dacă s-ar lua aceste accidente drept criterii de orientare, atunci, pentru comparație, ar trebui să asimilăm măsurile necesare, de exemplu, cu reducerea vitezei în transportul rutier sub cele actuale. Or, cu astfel de măsuri, care restrîng dezvoltarea tehnicii, puțini vor fi de acord. Prescripțiile VDE au stabilit, de aceea, valori limită inferioare pentru valorile tensiunilor mai ridicate.

Astfel, prescripțiile VDE 0800/3.63 indică, pentru instalațiile de telecomunicații conectate galvanic cu instalații de forță, ca limită superioară pentru oameni, tensiunea de atingere față de pămînt (caz de defecțiune) de 65 V în curent alternativ (valoare eficace) pînă la 10 KHz și de 100 V în curent continuu, iar pentru animale tensiunea de 24 V în curent alternativ.

În funcție de condițiile specifice fiecărui aparat, pot fi adecvate și alte valori limită. Ultimele statistici ale accidentelor prin electrocutare în R·F·G. demonstrează că limitele indicate de prescripțiile VDE sînt juste. În plus, trebuie să se țină seamă că marea majoritate a accidentelor s-au produs în urma nerespectării prescripțiilor.

Pentru domeniul aparatelor electronice de măsurat, se indică următoarele valori limită:

— pentru părțile circuitelor curentului de exploatare, precum și pentru bornele și bucșele lor de conexiune, în cazul în care acestea nu pot fi protejate, din motive legate de exploatare, împotriva unei atingeri accidentale: 42 V (valoarea eficace), măsurată cu un voltmetru cu o rezistență de 40 kΩ, sau, la o tensiune mai mare, sub un curent debitabil de 0,7 mA valoarea maximă, măsurat cu un ampermetru avînd o rezistență de 2 000Ω;

— în cazul unui defect pentru toate piesele ce pot fi atinse, una față de cealaltă sau față de pămînt: 65 V (valoarea eficace) sau, la tensiune mai ridicată, un curent debitabil de 5 mA valoare maximă.

(După „*Elektronik*" nr 11/1965)

Protecția muncii la lucrările executate în recipiente închise

În interiorul rezervoarelor, cisternelor, recipientelor închise, conductelor etc., pericolele curente care primejduiesc sănătatea și uneori viața lucrătorilor sînt, mai ales: vaporii toxici de concentrație mortală, lipsa oxigenului necesar respirației, gazele inflamabile și explozive, comoțiile electrice produse de echipamentul mobil, pornirea accidentală a amestecătoarelor sau agitatoarelor, alunecări, căderi de obiecte, admisii accidentale de aburi, contactul direct cu produse iritante și corosive etc.

Revista franceză de specialitate „Protection civile et sécurité industrielle" nr. 140/1966, preconizează aplicarea următoarelor principii de prevenire a accidentelor:

— planificarea lucrului și instruirea muncitorilor în legătură cu particularitățile condițiilor de lucru;

— izolarea recipientului, rezervorului, conductei etc. față de părțile ansamblului;

— curățirea recipientului de produsele periculoase remanente și verificarea atentă a absenței acestora după curățire;

— cererea unei autorizații scrise înainte de pătrunderea în rezervor;

— respectarea strictă a tuturor regulilor de securitate de către cei care se găsesc în interiorul rezervorului.

Pregătirea lucrului în condițiile specifice impune, în primul rînd, examinarea diferitelor obiective în care trebuie să se pătrundă (cisterne, recipiente închise, conducte etc.) și stabilirea exactă a riscurilor. Măsurile de protecție vor fi în raport cu regulile stabilite, reguli care trebuie cunoscute perfect de lucrătorii respectivi. Aplicarea regulilor, ca și executarea procesului de lucru stabilit trebuie minuțios verificate. Este absolut necesară o legătură strînsă între serviciul de exploatare și cel de întreținere.

O metodă bună pentru a nu se omite nimic constă în folosirea unor foi imprimate, care să conțină instrucțiunile și lista diferitelor puncte de verificat, afișate vizibil la locurile de muncă.

Înainte de începerea lucrului, rezervoarele trebuie curățate cu apă caldă, cu apă rece sau cu aburi. Se va proceda, eventual, în funcție de natura produselor stocate în rezervoare, la o neutralizare chimică a aerului.

După ce rezervorul a fost curățat cu abur, trebuie lăsat să se răcească înainte de a pătrunde înăuntru. Este interzisă introducerea aburului în interiorul unui lichid, deoarece, atunci cînd punctul de fierbere a unor solvenți care nu se amestecă cu apa și se adună la fund este mai mic decît temperatura apei, există pericolul vaporizării lor bruște și astfel al dezvoltării unei presiuni aproape explosive.

După ce toate materialele remanente au fost îndepărtate, pompate și evacuate într-un loc de evacuare stabilit dinainte și cît mai sigur, se scot noroaiele și diferitele incrustații, cît mai complet posibil, operîndu-se din afară. În cazul în care recipientul conține materiale radioactive, se va măsura intensitatea radioactivității remanente și astfel se va putea stabili timpul limită de expunere. Folosirea îmbrăcămintii de protecție și a măștilor nu poate înlocui măsurile de securitate absolut necesare cum sînt curățirea, ventilarea etc.

Ventilarea va trebui executată cu grijă, astfel încît să nu existe riscul recirculației aerului viciat. Sistemul de ventilație trebuie să fie totdeauna gata de funcționare pentru cazurile în care există pericolul introducerii accidentale a unor produse nocive, ca și pentru îndepărtarea vaporilor sau fumului produs în interiorul recipientului la operațiile de sudare, vopsire, căptușire etc. Tot atît de prompt trebuie să funcționeze sistemul de ventilație și atunci cînd se pune problema răcirii aerului din interior, pentru menținerea unor condiții bune de lucru.

Dacă este vorba de îndepărtarea produselor inflamabile, vaporilor, gazelor etc. va fi eliminată orice sursă de foc. Pentru eliminarea unei acumulări de electricitate statică și prevenirea aprinderii spontane, aburul va fi introdus la presiune joasă și încet, iar conductele de abur vor fi legate electric cu rezervorul. Acesta trebuie să fie complet izolat de tot restul aparaturii, iar circuitele, care sînt în legătură cu el, închise. Operaţiile respective trebuie executate concomitent cu operaţiile de curăţire, pentru a se evita orice viciere nouă a recipientului.

Excepţiile de la procedura de urmat, cum ar fi lăsarea robinetului în poziţie deschisă, nu trebuie să fie permise decît după un supracontrol vizual calificat. În orice caz, excepţiile nu pot fi acceptate decît dacă sînt total justificate. Oricum, ele impun luarea unor măsuri de siguranţă suplimentare. Robinetele închise pot avea scăpări şi astfel pot răspîndi lichide sau gaze periculoase. Toate liniile desfăcute trebuie golite şi prevăzute cu o garnitură plină. Materialul utilizat pentru golire trebuie să fie rezistent la coroziune. El va trebui, de asemenea, să fie suficient de rezistent la presiunea care i se aplică.

În ceea ce priveşte liniile electrice, ele vor fi deconectate şi zăvorîte sau închise cu lacăt, iar cheile vor fi păstrate de lucrătorul care lucrează în interiorul recipientului, singurul autorizat să se servească de ele în timpul lucrărilor. Dacă lucrează mai mulţi muncitori, fiecare îşi va pune propriul său zăvor sau lacăt. Vor fi, de asemenea, îndepărtate lanţurile şi curelele de comandă mecanică. În cazul în care, înainte de golire, rezervorul conţinea materiale inflamabile, dacă se bănuieşte un exces sau o lipsă de oxigen, atmosfera trebuie neapărat verificată înainte de pătrunderea în interior pentru executarea de suduri sau a altei operaţii la cald.

Nici un muncitor nu va pătrunde în interiorul rezervorului fără autorizarea şefului său direct, aprobată de şeful serviciului căruia îi aparţine rezervorul. Muncitorii pătrund în interiorul recipientului pe baza unui permis de intrare, care este o autorizaţie scrisă conţinînd o listă a tuturor verificărilor efectuate. Programul de lucru este discutat în prealabil cu lucrătorii care urmează să-l îndeplinească. Dacă o nouă intervenţie trebuie să aibă loc, se întocmeşte un nou studiu şi un nou program de lucru.

Munca în interiorul rezervorului. Toate sculele de mînă ce urmează să fie utilizate trebuie să fie curate, în bună stare şi alese cît mai judicios, în legătură cu lucrul de executat. De preferinţă se vor alege sculele care nu provoacă scîntei. Atunci cînd este vorba de produse sau gaze inflamabile, suprafeţele vor fi întreţinute tot timpul umede. Sculele electrice şi echipamentul vor fi legate la pămînt. Este preferabil să se utilizeze scule acţionate cu aer comprimat. Vor trebui luate măsuri de precauţie împotriva formării scînteilor, încălzirii sculelor, formării de electricitate statică prin destinderea aerului (se va folosi o tensiune joasă —·32 V, sau chiar mai puţin — micşorînd astfel pericolul de electrocutare).

Scările vor fi fixate în partea de sus şi, pe cît posibil, şi în partea de jos.

La operaţiile de sudare cu arc electric, sudorii vor folosi elemente protectoare din cauciuc sau orice alte elemente de protecţie individuală. Suflaiurile nu trebuie introduse în interiorul recipientului decît în momentul întrebuinţării şi gata de funcţionare; ele trebuie scoase imediat după întrebuinţare. Niciodată nu vor fi introduse butelii de oxigen sau de alte gaze în interiorul rezervorului.

Nu vor fi admise persoane care nu au sarcini precise în apropierea rezervorului. În acest sens vor fi aşezate panouri avertizoare.

În caz de radiaţii, se va utiliza îmbrăcăminte izolantă de protecţie (căşti, mănuşi etc.) şi încălţăminte de protecţie împotriva riscurilor obişnuite. Nici o parte a pielii nu trebuie să rămînă descoperită.

Dacă nu poate fi garantată calitatea aerului din interiorul rezervorului, se va sufla aer proaspăt prin tuburi de aer sau de compresor. Măştile obişnuite nu asigură o bună protecţie şi de aceea nu trebuie utilizate. Numai în caz de pericol iminent vor fi folosite măşti adecvate situaţiei respective.

În locurile din care ieşirea este dificilă, lucrătorul trebuie prevăzut cu o centură legată la cablu. Capătul liber al cablului este fixat într-un punct situat în afara rezervorului, iar lucrătorul va fi supravegheat continuu. Cel însărcinat cu supravegherea va putea să dea lucrătorului din interiorul rezervorului şi unele scule de care acesta are nevoie, dar nu va trebui să îndeplinească nici o altă sarcină care ar putea să-i slăbească atenţia sau să-l îndepărteze de la postul său de observaţie.

În cazuri excepţionale, supraveghetorul va putea să pătrundă în rezervor numai dacă este înlocuit în postul său. Rolul care-i revine este de a sări în ajutor imediat, de a lega eventuala victimă cu un cablu şi de a o trage afară din rezervor, îndeplinind toate acestea din exterior. În caz de nevoie, supraveghetorii vor trebui să dea şi primele ajutoare, ceea ce impune instruirea lor în acest sens.

Pentru a intra în rezervor, personalul de salvare trebuie să fie echipat cu mijloacele de protecţie corespunzătoare.

Dacă în cursul lucrului în interiorul rezervorului există riscul de incendiu, va trebui să existe un stingător, oricînd gata de funcţionare.

În tot timpul lucrărilor, responsabilitatea revine şefului lucrării respective, care este obligat să asigure toate măsurile necesare pentru evitarea riscurilor. De asemenea, el răspunde de instruirea personalului asupra riscurilor existente şi a precauţiilor necesare.

Recomandări referitoare la ridicarea greutăţilor

Sub auspiciile Organizaţiei internaţionale a muncii a fost elaborat un studiu, cu participarea unor experţi din 11 ţări, în legătură cu o problemă de mare importanţă. Este vorba de stabilirea, pe bază de criterii realiste, a greutăţilor maxime admise a fi ridicate de un muncitor (bărbat, femei sau minori).

Marea majoritate a celor preocupaţi de această problemă îşi pun întrebări doar în legătură cu limitele greutăţilor ridicate şi foarte puţini cu durata, frecvenţa, distanţa şi înălţimea de ridicare a greutăţilor.

Deşi industria modernă a făcut mari progrese în domeniul mecanizării operaţiilor, sînt sectoare în care munca manuală nu poate fi evitată. În aceste locuri, studiul recomandă stabilirea unor limite, formulate realist, atît în raport cu tema tratată, cît şi cu factorul uman.

Formulările cuprind condiţii în legătură cu aspectele fiziologice ale muncii de ridicare şi de manipulare a greutăţilor, de exemplu, condiţiile climatului exterior, ca şi gradul de experienţă şi de antrenare a lucrătorului care efectuează operaţia respectivă.

Alţi factori se referă la dimensiunile şi natura încărcăturii, compactitatea şi volumul ei, distanţa de ridicare, înălţimea şi poziţia pînă la care se efectuează ridicarea, nivelul de lucru şi de mişcare al lucrătorului, înclinarea suprafeţei etc. Trebuie stabilit, de asemenea, dacă greutatea este ridicată sau manipulată o singură dată, timp de o singură zi, timp de numai cîteva zile sau în mod continuu şi repetat.

Un rol important în stabilirea limitelor îl are energia totală cheltuită. Factorul „oboseală" îşi are importanţa lui. De asemenea, trebuie avute în vedere aspectele funcţionale cardiace şi respiratorii cum sînt: consumul de oxigen, pulsul, pierderile datorite activităţii musculare etc.

Limitele stabilite se referă la:

1. **Muncitori bărbaţi**. Greutăţile manipulate de un bărbat adult, care efectuează operaţii de ridicare şi de manipulare, nu trebuie să depăşească în mod normal 40 kg. Experţii au fost de părere că încărcătura totală zilnică poate fi limitată în mod corespunzător în funcţie de condiţiile mediului înconjurător, de alimentarea lucrătorului şi de gradul de oboseală a acestuia, stabilind numărul de ambalaje şi de greutăţi care trebuie manipulate.

2. **Muncitori femei şi minori**. Experţii au considerat că greutatea maximă admisibilă care poate fi ridicată de femei şi minori între 16 şi 18 ani trebuie fixată între 15 şi 20 kg.

3. **Fete**. Pentru fetele între 16 şi 18 ani limita fixată este de 12—15 kg.

Deşi numeroase întreprinderi au aşteptat apariţia unor criterii obiective şi stabilirea de către experţi a greutăţilor maxime admisibile a fi ridicate, mai există încă îndoieli în acceptarea limitelor stabilite, atît timp cît ele nu sînt însoţite de reguli clare care să elucideze condiţiile în care trebuie manipulate şi ridicate greutăţile.

O serie de reguli generale au fost totuşi stabilite. Astfel:

— greutăţile trebuie să aibă o formă compactă şi să fie prevăzute cu mijloace pentru apucarea lor;

— ele trebuie să se găsească într-o asemenea poziţie încît să poată fi ridicate vertical, de la o poziţie existentă dedesubtul nivelului mediu pînă la altă poziţie corespunzătoare unui punct amplasat sub nivelul mediu următor sau dintr-o poziţie de deasupra nivelului mediu la altă poziţie tot deasupra nivelului mediu;

— fiecărui lucrător trebuie să i se creeze condiţii fiziologice de muncă pentru menţinerea capacităţii sale fizice în limite normale.

Pentru ca un lucrător să poată ridica greutăţi maxime fără să-şi prejudicieze sănătatea este necesară asigurarea unui regim alimentar care să conţină un număr suficient de calorii şi de alte elemente nutritive.

Condiţiile fizice variază considerabil de la o regiune la alta, chiar în cadrul aceleiaşi comunităţi şi ele trebuie avute în vedere la stabilirea greutăţii maxime.

Experţii au definit greutatea maximă a sarcinii individuale în funcţie de capacitatea fiziologică, dar este tot atît de important ca operaţiile normale de manipulare efectuate în decursul unei zile de muncă, să nu aibă repercusiuni dăunătoare asupra sănătăţii muncitorului.

Publicaţia editată de „Bureau of Labour Standards"* sub titlul „Să învăţăm să ridicăm" analizează toată complexitatea problemelor legate de ridicarea obiectelor grele. Printre altele ea arată că: „Dacă greutatea unei încărcături individuale se fixează la un nivel corespunzător, cantitatea totală manipulată zilnic poate fi adaptată în raport cu condiţiile înconjurătoare, starea de nutriţie a lucrătorului, constituţia lui, modificîndu-se numărul de sarcini care trebuie manipulate în decursul perioadei de lucru".

Sub rezerva necesităţii — unanim exprimată — a unor completări şi clarificări în problema ridicării şi manipulării obiectelor grele, studiul elaborat sub auspiciile „Organizaţiei internaţionale a muncii" a trezit interesul unor pături largi.

(După „**Safety Standards**", nr. 2/1966).

---

*) Biroul normelor de muncă.

Momente din istoria exploatării tehnice a C.F.R. (1869-1907)

MERSUL TRENURILOR ÎN ANII 1888 și 1907

Mersul trenurilor pe anul 1888 pentru liniile Roman-Iași, Pașcani-Suceava și Verești-Botoșani *) cuprindea tabele separate pentru trenurile accelerate, trenurile mixte, trenurile de militari și trenurile de mărfuri.

Trenurile erau determinate prin numere de ordine însoțite de arătarea rangului de preferință (de exemplu, trenul accelerat nr. 1, cu rangul 4, pe secția Roman-Iași). Rangul de preferință era stabilit astfel: 1—2, trenuri speciale; 3—4, trenuri accelerate; 5—6 trenuri exprese; 7—8 trenuri mixte; 9—10, trenuri militare; 11—12, trenuri de mărfuri; 13—14, trenuri de materiale C.F.R. Cele două numere ale fiecărui rang de preferință arătau sensurile de mers.

Distanța dintre Roman și Iași (116 km) era parcursă în 3 h 31 min de un tren accelerat cu rangul 3—4 (33,1 km/h). Trenurile de militari și mărfuri circulau cu o viteză de aproximativ 20 km/h.

La sfîrșitul broșurii există tabele pentru: calcularea greutății brute de frînat în rampe și palier; greutatea, lungimea și proveniența locomotivelor; parcul de vagoane; explicarea semnalelor cu lovituri de clopot electric; poduri și viaducte; locurile supuse inundațiilor; încărcătura („împovărarea") maximă a trenurilor, în tone.

Aflăm, de asemenea, că locomotivele în exploatare, în număr de 24, erau fabricate la Paris, Viena, Sheffield, Glasgow și în Canada; că greutatea lor, în stare goală, varia între 6,7 și 34,9 t iar lungimea între 5,53 și 8,47 m; că erau botezate cu nume pitorești, Rîndunica, Fortuna, Mesagerul, Leul, Porumbelul, sau cu nume ca Bahlui, Botoșani etc.

Pe cele trei secții circulau 43 de vagoane de călători, 21 de vagoane de poștă și bagaje, 345 de vagoane de marfă acoperite, 101 pentru cărbuni, 89 de vagoane descoperite și platformă, 10 vagoane cu „cadane pentru petroleu", 4 pentru cai și 25 pentru „rîmători".

★

Mersul trenurilor valabil de la 18 aprilie/1 mai 1907 *), cuprindea orarul pentru toate trenurile exploatate pe rețeaua C.F.R. Orarul era prezentat în tabele separate pentru fiecare categorie de trenuri: exprese, accelerate, persoane, mixte, accelerate de marfă, simple de marfă. Trenurile continuau să fie determinate, pe fiecare categorie, prin număr și rang de preferință.

Mersul nu oferă date semnificative decît cu privire la viteză. Astfel, trenul expres de rangul 3 București-Constanța port parcurgea 228 km în 4 h și 5 min, deci cu o viteză medie de aproximativ 57 km/h. Trenul accelerat de rangul 3/4 București-Iași parcurgea 407 km în 11 h 15 min, deci cu o viteză medie de aproximativ 37 km/h. Trenul accelerat de rangul 3 București-Ițcani parcurgea 449 km în 9 h 5 min, cu o viteză medie de aproximativ 50 km/h. Trenul accelerat de rangul 3 București-Predeal parcurgea 143 km în 3h 57 min, cu o viteză medie de aproximativ 33 km/h. De remarcat că trenurile exprese și accelerate opreau în mai multe stații decît opresc astăzi, astfel că diferența de durată în plus trebuie pusă și pe seama acestor opriri. Excepție făceau expresele și acceleratele București-Constanța, care aveau 4 respectiv 5 opriri.

Trenul personal de rangul 5 București-Iași parcurgea distanța în 14 h. Trenul personal de rangul 5 București-Constanța, cu opriri în toate stațiile, efectua traseul în 6 h și 20 min.

Trenul personal 131, de rangul 5, București-Giurgiu, parcurgea această distanță cu o viteză care s-a păstrat pînă astăzi...

Trenurile mixte circulau pe distanțe scurte. Cea mai mare distanță era a trenului mixt de

---

*) Aceste trei linii — în lungime totală de 222,068 km — au fost construite și exploatate de către societatea concesionară austriacă Offenheim. Convenția fusese semnată la 28.V.1868 și liniile inaugurate astfel: Burdujeni-Roman, 15.XII.1869; Pașcani-Iași, 1. VI. 1870; Verești-Botoșani, 1. XI. 1871. La 30. 10. 1888, din cauza proastei administrații, Statul român le-a sechestrat, ocupînd gările — simultan, la ora 12 — cu forța militară. (Vezi N. Petculescu, **Căi de comunicații și transpoarte pe uscat, pe apă și prin aer.** București, Imprimeria C.F.R., 1934, pag. 106).

Exploatarea primelor linii din Moldova s-a făcut timp de 19 ani în comun cu liniile pe care aceeași companie le avea în Austro-Ungaria. Pe coperta mersului de tren din care s-au extras datele care urmează stă scris: **„Calea ferată Lemberg-Iași. Liniile române. Mersul trenurilor valabil de la 1 Iunie 1888** stil nou. Bucuresci, Tipolitografia Eduard Wiegand, str. Covaci No. 14, 1888".

*) **Mersul trenurilor valabil de la 18 aprilie/1 mai 1907.** Editura C.F.R., București, Tipografia F. Göbl Fii, 1907, 414 pag.

rangul 9 Adjud-Palanca, care parcurgea 103 km (în 7 h).

Trenurile de marfă, accelerate şi simple, aveau de asemenea orar. Trenul accelerat de marfă de rangul 10 Bucureşti-Iaşi (trenul direct cu cea mai mare distanţă) era prevăzut cu o durată de 26 h 45 min pentru 407 km. Trenurile de marfă simple parcurgeau distanţe mai scurte. Exista totuşi un tren direct de rangul 14 Bucureşti-Burdujeni, care prevedea o durată de 40 h 21 min pentru un parcurs de 447 km. Trenul de marfă de rangul 14 Bucureşti-Constanţa parcurgea 228 km în 22 h 10 min.

Mersul trenurilor pe anul 1907 era prevăzut cu o tabelă cu staţiile principale „de ajutor, cu apă, pentru curăţitul locomotivelor, staţiunile prevăzute cu table de învîrtit pentru locomotive şi vagoane, poduri-bascule, pluguri de zăpadă, vagoane de ajutor, macarale de ridicat şi gabarite de încărcare". De asemenea, cu o tabelă de „greutăţile brute ce trebuie a se frîna", o tabelă de semnale cu lovituri de clopot electric şi o tabelă a duratei de aşteptare în caz de întîrziere a trenurilor de legătură pentru 39 de staţii de legătură.

ÎNCĂLZIREA ŞI ILUMINAREA VAGOANELOR ÎN EPOCA 1869—1906*)

La început, vagoanele de pe liniile Bucureşti-Giurgiu şi Constanţa-Cernavoda erau încălzite cu sobe interioare la cl. III şi cu vase umplute cu apă caldă („chauffrettes") la cl. I şi II.

S-a constatat că încălzirea cu „şofrete" era nesatisfăcătoare şi de aceea, în 1883, s-a stabilit să se adopteze încălzirea, la cl. I şi II, cu aer cald, prin sobe aşezate sub vagon, după sistemul May-Pape. Alimentarea focului se făcea în staţii.

Vagoanele de cl. I şi II de pe linia Ploieşti-Predeal erau încălzite prin sobe exterioare cu aer cald sistem Rothmüller. Constatîndu-se că acest sistem era nesatisfăcător, a fost înlocuit cu sistemul May-Pape.

În 1893, cu ocazia comenzii de vagoane cu intercomunicaţie şi coridor lateral, s-a adoptat încălzitul cu abur şi acest sistem s-a aplicat la toate vagoanele de călători de cl. I şi II comandate ulterior. În preajma anului 106, acest sistem se introducea treptat şi la vagoanele de cl. III.

★

Iluminatul vagoanelor se făcea la început prin lămpi cu fitil alimentat cu ulei de rapiţă. Aceste lămpi dădeau desigur o lumină insuficientă. În 1899, cu ocazia unei comenzi de vagoane de călători, s-au adoptat lămpile cu petrol sistem Shalis şi Thomas. Aceste lămpi, fiind foarte sensibile la curenţii de aer, dădeau o lumină tremurătoare şi adesea se stingeau. Pentru aceasta, lămpile cu petrol au fost înlăturate.

În 1894 s-au adoptat lămpi cu ulei de rapiţă sistem Lafaurie & Potel, cu fitil rotund, de o construcţie perfecţionată, care dădea o lumină mai puternică.

Din 1896 s-au făcut încercări de iluminat electric prin acumulatoare sistem Tudor la două trenuri de călători. Încărcarea acumulatoarelor se făcea în atelierul Bm din Bucureşti, acumulatoarele fiind scoase de la vagoane şi transportate în sala maşinilor din atelier. Încărcarea dura 7 ore. În aceste condiţii, iluminatul electric, cu toate avantajele sale, punea condiţii dificile, din cauza duratei mari de încărcare şi a cheltuielilor ridicate.

Ulterior, durata de încărcare a acumulatoarelor s-a redus la o oră şi jumătate iar încărcarea se făcea pe vagon, astfel că preţul de exploatare s-a redus simţitor.

Pentru aceste motive, în comanda de vagoane de cl. I şi II făcută în 1897 la uzinele Goerlitz, iluminatul electric a fost adoptat peste tot. Existau totuşi în aceste vagoane şi lămpi cu ulei de rapiţă, ca rezervă.

Compania internaţională folosea iluminatul cu „gaz aeriform" fabricat din păcură la uzina C.F.R. Bucureşti şi livrat direct la cheul staţiei *).

FRÎNAREA TRENURILOR ŞI APRINDERILE DE FUSURI

La început, din 1869, se putea vorbi numai despre frînarea vagoanelor, iar nu a trenurilor în ansamblul lor. Dispozitivele de frînare a vagoanelor erau primitive, manuale, asemănătoare celor de la trăsuri şi căruţe. Abia în anul 1884 s-au făcut încercări pentru introducerea frînelor continue la trenurile de călători. S-a încercat sistemul Smith-Hardy cu vid şi frîna automată cu aer comprimat Westinghouse.

A fost adoptat mai întîi sistemul Smith-Hardy, pentru simplitatea construcţiei şi uşurinţa întreţinerii, la un număr restrîns de vagoane. Din 1892, s-a generalizat aplicarea sistemului Westinghouse la vagoanele de călători şi la locomotivele construite după această dată precum şi la o mare parte din vehiculele construite anterior.

După înfiinţarea trenurilor accelerate de mărfuri s-a aplicat acest sistem şi la vagoanele-cisterne.

★

Frecventele aprinderi de fusuri la vagoane au impus multe lucrări de îmbunătăţire.

Astfel, din 1886, la vagoanele vechi s-a dispus să se verifice în mod riguros montarea plă-

---

*) Direcţiunea generală C.F.R. : **Istoricul, organisarea şi desvoltarea serviciului de ateliere şi tracţiune precum şi progresele realizate în acest serviciu dela înfiinţarea lui pânăla 1906.** Bucureşti, 1906, pag. 62.

*) Este vorba de aşa-numitul „gaz aerian" sau „gaz de iluminat".

cilor de gardă, cu ocazia reviziei periodice. La vagoanele noi, construite după 1887, plăcile de gardă se controlau riguros cu ocazia recepției.

S-a studiat totodată un nou tip de cutie de unsoare cu bridă (Bügel), care permitea demontarea lesnicioasă a părții inferioare a cutiei și examinarea fusului. Acest tip a fost adoptat pentru toate vagoanele noi și aplicat treptat și la vagoanele vechi, întrucît construcția lor permitea aceasta fără modificări importante.

Din 1888 s-a adoptat aplicarea metalului alb pentru căptușirea cuzineților de bronz la cutiile de unsoare. În 1906, această operație era complet realizată.

Prin aceste îmbunătățiri, numărul aprinderilor de fusuri a scăzut simțitor, astfel că în 1894 ele s-au redus la 0,41 la 100 000 osii km parcurși. Menționăm că, în 1885, coeficientul de aprinderi era 8,22; în 1889 era 6; în 1890 era 2,93 iar în 1891 era 1,01.

După raportul Duca *), situația a fost următoarea:

Anul	Numărul de fusuri aprinse	
	absolut	la 100 000 km osii
1885	4 332	4,00
1889	6 253	2,00
1890	3 283	1,40
1891	1 302	0,50
1892	446	0,22

Neconcordanța datelor din cele două surse citate este greu de explicat, ca și în alte cazuri cînd se consultă mai multe surse vechi pentru lămurirea unei anumite probleme. (**dem. ur.**).

---

*) **Raport general asupra stărei căilor ferate, administrațiunei lor și asupra mijlòcelor de îmbunătățiri.** Edițiunea Direcțiunei generale a C.F.R. Bucuresci, 1893, p. 101—102.

* * *

TEHNICA FEROVIARĂ PESTE HOTARE

Diodele cu siliciu la încărcarea bateriilor de acumulatoare

Subansamblul de încărcare a bateriei de acumulatoare, la majoritatea locomotivelor diesel, se compune din generatorul auxiliar, regulatorul de tensiune, releul de curent invers, contactorul de încărcare a bateriei și rezistența de încărcare.

Regulatorul, releul de curent invers și contactorul sînt aparate cu contacte de rupere și cu părți mobile, ceea ce impune revizii, reglări și reparații periodice. Înlocuirea acestor aparate cu altele fără contacte sporește considerabil siguranța de funcționare a ansamblului în exploatare, simplifică deservirea lui și îmbunătățește caracteristicile de funcționare a agregatului de încărcare.

Succesele obținute în domeniul creării diodelor semiconductoare de mare capacitate dau posibilitatea utilizării lor la locomotivele diesel, în locul releului de curent invers și al contactorului de încărcare.

Principiul de funcționare a subansamblului de încărcare a bateriei de diode semiconductoare (fig. 1) este foarte simplu. Între generatorul auxiliar **GA** și rezistența de încărcare **RC** se conectează dioda **D3B**, astfel încît curentul poate să treacă numai de la plusul generatorului auxiliar **GA**, la plusul bateriei de acumulare **BA**. Prin reducerea tensiunii generatorului auxiliar **GA**, sub tensiunea bateriei, curentul de descărcare a bateriei nu poate să treacă prin diodă spre generatorul auxiliar.

Datorită capacității mici de suprasarcină a diodelor semiconductoare, ele trebuie calculate la curentul maxim posibil al generatorului auxiliar. Dintre diodele industriale cu răcire cu aer livrate de industria sovietică, la acest curent sînt calculate diodele cu siliciu tip VK-200. Aceste diode pot să funcționeze la temperatura mediului înconjurător de la —40 la +120 °C, umiditate abundentă și vibrații; ele sînt calculate pentru tensiuni inverse de la 50 la 1 000 V. Curentul admisibil de sarcină depinde de temperatura și de viteza aerului de răcire.

Intervalul curenților admisibili regimului de 150... 200 A corespunde temperaturii pînă la +40 °C și vitezei aerului de 5...15 m/s. Căderea de tensiune în dioda VK-200 în sensul de ducere la curent continuu de 150—200 A este de aproximativ 1 V; pentru aceasta, pierderea de putere în ea nu depășește 150...170 W. Dimensiunile de gabarit ale diodei VK-200 împreună cu radiatorul sînt destul de mici. În exploatare ea nu impune în mod practic nici un fel de întreținere.

Astfel, o diodă VK-200, după datele sale, asigură funcționarea subansamblului de încărcare a bateriei de acumulare a locomotivelor diesel. Totuși, diodele cu siliciu cu răcire cu aer nu au o capacitate de suprasarcină suficient de mare. Pentru aceasta, una dintre problemele cele mai importante la elaborarea noului subansamblu o constituie protecția diodelor contra curenților de suprasarcină. Caracteristica de suprasarcină a diodei VK-200 pentru funcționare în circuitele redresoarelor (ridicată după datele GOST 10 662—63) are forma curbei **I** (fig. 2). Prin caracteristică de suprasarcină se înțelege curba variației curentului de sarcină în funcție de timpul în cursul căruia curentul este admis fără urmări periculoase pentru diodă.

Pentru funcționarea sigură a subansamblului, caracteristica de protecție a siguranței sau a altui aparat de protecție trebuie să se găsească mai jos decît caracteristica de suprasarcină a diodei (caracteristică de protecție se numește curba de variație a timpului de intrare în funcțiune a protecției, în funcție de curentul de sarcină).

Cel mai rațional este de a asigura protecția subansamblului de încărcare a bateriei cu ajutorul unui întrerupător automat de joasă tensiune cu aer cu blocare electromagnetică la 200 A și protecție termică cu curentul nominal de 125 A. Pentru protecția elementelor semiconductoare, s-a livrat o serie specială de siguranțe fuzibile cu acționare rapidă PNB2, cu lițe de argint și cu bușoane umplute cu nisip de cuarț.

Caracteristica de protecție a siguranței PNB2 de 150 A (curba **II**, fig. 2) asigură protecția diodelor la orice suprasarcină. Totuși, utilizarea siguranțelor speciale creează o serie de greutăți în exploatare, iar înlocuirea lițelor (adaosurilor) de argint cu lițe de cupru poate duce la scoaterea din funcțiune a diodelor.

Fig. 1. *Schema de principiu a subansamblului de încărcare a bateriei de acumulatoare cu diodă semiconductoare*

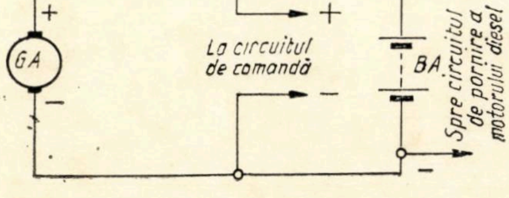
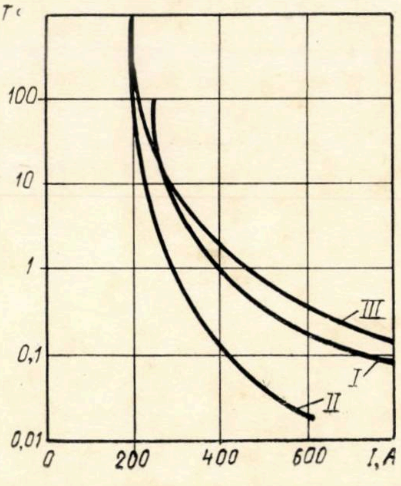


Fig. 2. *Caracteristica de suprasarcină a diodei VK-200 la regimul de redresor (I) și caracteristicile de protecție ale siguranțelor PNB2 de 150 A (II) și PR2 de 220 V, 125 A (III)*

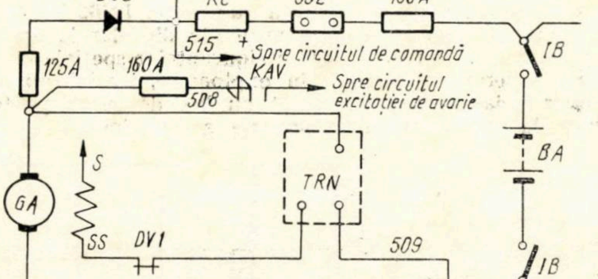


Caracteristica de protecție a siguranțelor PR2 de 220 V și curent nominal de 125 A folosite la multe locomotive diesel (curba **III**, fig. 2) se găsește mai jos decît caracteristica de suprasarcină a diodei la curenți pînă la 250 A, iar la curenții mai mari — ceva mai sus decît ea. Totuși, experiențele numeroase efectuate au arătat că, în condiții reale pentru locomotiva diesel, la suprasarcini cu un curent de pînă la 400... 500 A, dioda VK-200, după arderea siguranței PR2 de 125 A, conectată în serie, a rămas în toate cazurile în stare de funcționare. În schema locomotivei diesel, dioda la suprasarcină nu este supusă acțiunii tensiunii inverse, fapt datorită căruia carcteristica de suprasarcină se află mai sus decît curba **I.** Pentru aceasta, ca aparat de protecție contra suprasarcinilor, pentru subansamblul de încărcare a bateriei cu dioda VK-200, se poate utiliza siguranța PR2 de 125 A.

Schema subansamblului de încărcare a bateriei (fig. 3), elaborată de ȚNII MPS, se utilizează la locomotiva diesel TEP 60. Dioda **D3B** se conectează în circuitul de încărcare înaintea rezistenței de încărcare **RC**; siguranța PR2 de 125 A se conectează între borna de ieșire a generatorului auxiliar și dioda **D3B.** Circuitul excitației de avarie a generatorului se alimentează direct de la borna de ieșire, prin siguranța specială de 160 A. De la această bornă de ieșire se mai alimentează circuitul bobinelor regulatorului de tensiune **TRN** prin care se asigură reglarea tensiunii generatorului auxiliar **GA**, în cazul diodei închise sau arse și cînd siguranța **PR2** de 125 A este arsă.

Pentru ca, la apăsarea butonului **„pornirea motorului diesel"** și la începerea rotației arborelui cotit, generatorul auxiliar să nu fie suprasolicitat, funcționînd la generatorul principal, în circuitul înfășurării sale de excitație **S-SS** este introdus un contact de blocaj normal închis al contactorului de pornire **DV1.** Pînă cînd este apăsat butonul **„pornirea motorului diesel"**, contactorul **DV1** este închis, generatorul auxiliar nu este excitat, dioda **D3B** este închisă. În cazul apăsării din întîmplare pe butonul **„pornirea motorului diesel"**, în timpul funcționării acestuia, la poziția O a controlerului, generatorul auxiliar de asemenea nu este excitat.

Fig. 3. *Schema subansamblului de încărcare a bateriei cu diodă VK-200 pentru locomotiva diesel TEP60*



Protecția diodei împotriva străpungerilor în timpul verificării circuitelor de comandă cu megohmmetrul se asigură prin scoaterea siguranței PR2 de 125 A.

Încercările subansamblului de încărcare a bateriei, după schema dată, au fost efectuate pe locomotiva diesel TEP 60—0020. Dioda VK-200 montată pe un panou a fost fixată în conducta de aer a ventilatorului motoarelor electrice de tracțiume de la boghiul din față. În acest loc, se asigură o viteză a aerului de peste 5 m/s la turația minimă a motorului diesel. Încercările au arătat că schema asigură o funcționare normală a subansamblului generator auxiliar-baterie de acumulator, la toate regimurile de încărcare și descărcare a bateriei, inclusiv pornirea motorului diesel.

O cercetare experimentală specială a fost efectuată la regimul de scurtcircuit în circuitul generator auxiliar-baterie de acumulator-circuit de comandă. Majoritatea circuitelor de comandă sînt protejate prin siguranțe de 10...20 A, și scurtcircuitele în această parte a circuitului de comandă sînt întrutotul nepericuloase pentru dioda **D3B.** Pericolul cel mai mare îl reprezintă scurtcircuitul în acea parte a circuitului de comandă care este protejată numai prin siguranțe de 125 A și în circuitul bateriei. Experiențele au arătat că curenții de scurtcircuit — și în aceste cazuri — sînt mici, întrucît prin scurtcircuit se reduce brusc curentul de excitație a generatorului auxiliar.

În cazul scurtcircuitării de partea generatorului auxiliar (adică pînă la **RC**), curentul generatorului auxiliar **GA** după scurtcircuitare crește brusc pînă la 420 A, apoi scade repede și abia după 0,5 s ajunge sub 200 A, cu reducere în continuare pînă aproape de zero. Scurtcircuitul, în acest caz, se alimentează numai de la baterie, fapt datorită căruia se arde siguranța bateriei. Simultan cu scurtcircuitarea, ca rezultat al reducerii tensiunii circuitului de comandă, se deconectează bloc-magnetul și motorul diesel se oprește. Siguranța de 125 A nu se arde, suprasarcina diodei **D3B** fiind sub cea admisă.

La scurtcircuitele de partea bateriei, siguranța bateriei arde în mod practic momentan. Scurtcircuitul continuă să se alimenteze de la generatorul auxiliar prin rezistența **RC.** Tensiunea circuitului de comandă se reduce pînă la 28...36 V (în funcție de poziția controlerului), iar curentul prin dioda **D3B** se stabilește la nivelul de 250—340 A. Peste cîteva secunde, în conformitate cu caracteristicile de protecție, se arde siguranța PR2 de 125 A, se deconectează bloc-magnetul și motorul diesel se oprește. Dioda **D3B** rămîne în stare de funcționare și, după înlocuirea siguranțelor, este din nou gata de funcționare.

După terminarea încercărilor pe centura experimentală ȚNII, subansamblul de încărcare a bateriei cu dioda VK-200 a rămas pe locomotiva diesel TEP 60—0020 pentru exploatarea experimentală.

Din decembrie 1963, subansamblul funcționează întrutotul mulțumitor. Uzina „Elektrotiajmaș" și Uzina constructoare de locomotive diesel din Lugansk vor livra, în viitorul apropiat, un lot experimental de locomotive diesel 2 TE 1 OL înzestrate cu subansamblul de încărcare a bateriei de acumulatoare cu dioda VK-200, descris mai sus.

(După *„Elektriceskaia i teplovoznaia teaga"*, nr. 9, 1966).

Căile urmate pentru sporirea potențialului S.N.C.F.

Parcul de vagoane. Programul de echipare al Societății Naționale de Căi Ferate franceze (S.N.C.F.), în ce privește parcul de vagoane și amenajarea stațiilor de călători și mărfuri, țintește în primul rînd la sporirea confortului și a eficacității. Parcul de vagoane afectat liniilor principale va crește pînă la 1970 de la 7 333 la 7 830 de unități.

Deplasările rapide de seară și dimineață se dezvoltă într-un ritm mai accelerat decît restul traficului. Totuși, ele fiind puternic concurate de transportul aerian pentru distanțele mai mari de 500 km, S.N.C.F. este obligată să ia măsuri de adaptare mai suplă la exigențele călătorilor, trebuind să asigure transporturi nu numai mai rapide, dar și mai confortabile. De aceea, ea a trecut la construcția unor vagoane amplu studiate pentru trenurile internaționale ca Trans-Europ-Expres sau trenuri interne ca Mistralul.

De asemenea, pentru distanțele parcurse în cursul unei nopți, căile ferate trebuie să atragă un număr tot mai mare de călători, prin dotarea vagoanelor cu locuri de dormit mai numeroase, mai ales cînd este vorba de automobiliști care călătoresc cu mașinile lor. S.N.C.F. și-a dotat rețeaua, în ultimii 15 ani, cu un mare număr de locuri de dormit, cea mai mare parte de clasa a doua. În 1959, numărul de locuri de dormit (în afară de locurile din vagoanele cu paturi) era de 3 600 la clasa întîi și de 20 200 la clasa a doua. În 1966, numărul era de 6 150 la clasa întîi și de 35 500 la clasa a doua.

Majoritatea vagoanelor comandate în cadrul celui de-al cincilea plan sînt de tip U.I.C. pentru serviciul internațional (vagoane de 24,5 m lungime cu zece compartimente de opt locuri la clasa a doua și cu nouă compartimente a șase locuri la clasa întîi). Acest tip de vagon este livrat S.N.C.F. din 1963. În anul 1967 vor fi comandate 170 de asemenea unități.

În afară de aceste vagoane, cu care în 1970 vor fi echipate toate trenurile internaționale și o parte din trenurile interioare, programul de înnoire a parcului se referă îndeosebi la vagoanele de mare confort care au început să fie date în exploatare, încă din 1964, la trenurile T.E.E. de pe lina Paris-Bruxelles-Amsterdam.

Viitorul tren Mistral va cuprinde vagoane climatizate de cinci modele diferite: vagoane de tip clasic cu culoar lateral; vagoane cu culoar central care permit serviciul de bar-restaurant pe mese rabatabile fără deplasarea călătorilor; vagoane-restaurant; vagoane-bar; vagoane-furgon pentru depozitarea bagajelor și amenajarea instalației de climatizare a trenului. Cele mai originale sînt vagoanele-bar, care sînt echipate cu o încăpere de bar și un oficiu, un stand de vînzare pentru cărți, ziare și țigări, un salon de coafură și un birou-secretariat.

Sînt livrate în continuare vagoanele de oțel inoxidabil de tip Paris-Lille pentru trenuri obișnuite, vagoane cu culoar central și fotolii înclinabile în care călătorul poate servi gustări fără să părăsească locul. Unele din aceste vagoane au compartimente-bar, altele compartimente-bucătărie. Din cele 38 de vagoane comandate, 34 sînt deja în serviciu.

Au mai fost comandate 42 de vagoane-restaurant și 22 de vagoane „libre-service".

Viteza comercială. Din primăvara anului 1967, patru locomotive electrice BB 9 200 vor fi afectate tracțiunii trenurilor rapide „Le Capitole", care vor lega orașele Paris și Toulouse în șase ore în loc de șase ore și patruzeci de minute, cît durează azi parcursul. Viteza limită de circulație a acestor trenuri va fi ridicată de la 160 la 170 km/h pe numeroase secții și va atinge, între Les Aubrais și Vierzon, 200 km/h.

În scopul măririi vitezei comerciale, S.N.C.F. efectuează de mai mulți ani încercări, toate cu vagoane de serie. La cîteva locomotive a fost schimbată numai demultiplicarea. Încercările din 1954 (cu 243 km/h) și din 1955 (cu 331 km/h) au dovedit că materialul folosit oferă o largă margine de securitate și că există posibilitatea de a se depăși viteza de 140 km/h practicată în serviciul curent. Încercările din 1961, cu 200 și 225 km/h, aveau drept scop experimentarea unui nou tip de pantograf.

Din 1963, încercările tind să studieze comportarea materialului rulant și a căii la viteze net superioare vitezelor comerciale, pe intervale de lungă durată. Pînă în prezent, ele au dovedit că stabilitatea locomotivei, temperatura cutiilor de osii și pantografele răspund satisfăcător la vitezele aplicate, ca și ținuta vagoanelor remorcate, al căror confort s-a prezentat în condiții remarcabile.

Semnalizarea. Pe calea dublă Vierzon-Les Aubrais, unde s-au atins viteze de 200 km/h și mai mult, semnalizarea cuprindea un echipament special, afară de echipamentul clasic. Pentru a asigura intervalul dintre trenuri în bune condiții de siguranță, calea a fost împărțită în sectoare de 1 800 m. Această distanță permite frînarea trenurilor care circulă cu 160 km/h, nu însă și frînarea trenurilor care circulă cu 200 km/h.

Semnalizarea laterală normală este deci completată cu o semnalizare „în adăpost" (numită astfel pentru că indicațiile sînt vizibile pe locomotivă și nu în cale), care arată conducătorului în ce mod sînt ocupate cele trei sectoare de cale care preced trenul La apropierea unui semnal de oprire, conducătorul este astfel avertizat că trebuie să reducă viteza de la 200 km/h la 160 km/h pe distanța primelor două sectoare din față, aceasta printr-o frînare moderată. La intrarea în cel de al treilea sector el găsește un semnal de avertizare normal și este astfel adus la condițiile de frînare obișnuită, care se efectuează pe aproximativ 1 800 m.

Semnalizarea „în adăpost" este realizată prin transmisia de informații între cale și locomotivă, cu ajutorul unor curenți de frecvență specială impulsionați în șine și captați de locomotivă. Pentru trenurile de mare viteză, ea completează deci semnalizarea normală, fără a o modifica însă.

Acest echipament de semnalizare este instalat pe secția Vierzon-Les Aubrais. În sensul Les Aubrais-Vierzon, linia este echipată cu aparate de control automat al vitezei trenurilor pînă la 160 km/h. Rolul acestui echipament este de a verifica dacă, pe toate zonele de frînare care preced semnalele de execuție, conducătorul, avînd întreaga libertate de a conduce trenul, reduce îndeajuns viteza pentru a fi oricînd în măsură să respecte opririle sau restricțiile de viteză impuse.

Dacă viteza trenului riscă să depășească limita permisă, echipamentul de control declanșează pe locomotivă un semnal iar dacă conducătorul nu efectuează manevra necesară, o frînare automată oprește trenul. Indicațiile date conducătorului și frînarea de urgență sînt produse de informații punctuale și continue transmise de către cale locomotivei, primele de către balize inductive iar cele din urmă prin frecvențe speciale introduse în cale.

La încercările efectuate pe linia Paris-Bordeaux cu viteze mijlocii de 130 km/h (cu vîrfuri pînă la 200 km/h) nu a fost prevăzut nici un echipament special în cale. Aceasta a fost făcută numai liberă, prin avize de serviciu, cu mult înainte de trecerea trenului iar pasajele de nivel s-au bucurat de o pază specială.

Aerotrenul. Printre perspectivele în studiu credem că este necesar să menționăm încercările făcute cu un aerotren al societății Bertin, ultimele chiar în luna decembrie 1966, pe o linie experimentală între Limours și Gometz-Le-Châtel. La încercări, aerotrenul a atins viteza de 303 km/h.

Vehiculul experimental, avînd jumătate din dimensiunile normale, este propulsat de o elice antrenată de un motor de avion. Pentru încercări el a fost echipat cu o rachetă de propulsiune care efectua o împingere de 1 200 kg. După un parcurs de circa 800 m efectuat cu mare viteză, frînele s-au dovedit foarte eficace.

Încercările cu aerotrenul, care se deplasează pe o pernă de aer de o parte și de alta a unei grinzi de beton, trebuie să ducă, pînă în doi ani, la crearea unui vehicul comercial în stare să transporte 80 de călători cu 300 km/h și care va fi experimentat pe o linie de 20 km între Orléans și Paris.

Confortul și liniștea aerotrenurilor comerciale vor fi ameliorate. Propulsia prin elice, care a fost adoptată pe vehiculul experimental pentru rapiditatea și economia execuției, va fi păstrată și la parcursurile lungi, deoarece dă un randament bun. În zonele cu populație densă, aerotrenul va putea opri motorul de avion, prea zgomotos, pentru a pune în mișcare un simplu motor de automobil care va acționa o roată de propulsie. S-a făcut remarca că aerotrenul poate constitui un mijloc de transport ideal, intermediar între avion și tren, care își va găsi întrebuințarea cea mai bună pe distanțe pînă la 500 km, el putînd circula pe orice vreme.

Utilizarea la sol limitează viteza la 400 km/h. Începînd de la 250 km/h, distanța de oprire normală este de circa 1 500 m și în cazuri de urgență poate fi redusă la jumătate. Datorită cadențelor (inferioare unui minut) care pot fi practicate, va fi posibil să se transporte mari curenți de călători, circa 10 000 pe oră în fiecare sens.

Lucrări noi și investiții. Pentru a spori potențialul instalațiilor din stații sînt necesare numeroase amenajări de diverse naturi prin care se pot obține ameliorări ale cantității și calității serviciilor, evitîndu-se uneori mărirea sau construirea de stații noi. Pentru a îmbunătăți productivitatea rețelei nu se poate renunța totuși la lucrările de mare anvergură.

În anul 1967, se vor efectua lucrări importante în stația Nice, iar în stația Nantes-Orléans, clădirea cuprinzînd localurile de serviciu va fi legată cu clădirea afectată serviciului de călători. În stația Hendaye se va mări clădirea afectată serviciului de călători și se vor prelungi două persoane. În stația Grenoble se prevăd noi amenajări în legătură cu viitoarele jocuri olimpice de iarnă care se vor desfășura în acea localitate. Mărirea capacității instalațiilor stației Saint Gervais este legată de creșterea numărului de călători care vizitează stațiunile de sporturi de iarnă.

Creșterea traficului de călători între centrul și periferia Parisului impune de asemenea mărirea capacității instalațiilor.

Astfel, în stația centrală Austerlitz, lucrările începute în 1964 (și care vor fi terminate probabil în 1969) au drept scop construirea, sub calea actuală, a unei gări subterane strict rezervate legăturilor cu periferia.

În stația Saint Lazare, unde sînt pe punctul de a fi terminate lucrări importante în legătură cu electrificarea liniei Paris-Le Havre, a fost dat în serviciu, în aprilie 1966, un nou post de semnalizare. Alte lucrări destinate să accelereze circulația călătorilor vor fi terminate în 1967. Coloana peronului frontal va fi dotată cu semnalizare pentru uzul călătorilor și va fi înfrumusețată. Se va îmbunătăți în genere sonorizarea și se vor construi adăposturi pe peroanele afectate liniilor principale. Fațada remizei de bagaje și biroul de informații vor fi modernizate.

Se construiește o stație de corespondență la Défense, între rețeaua expres regională și linia Paris-Versailles.

În 1967 vor începe lucrările de construcție a unei stații terminus la Plaisir-Grignon și la Meulan, la jumătatea distanței dintre Conflans și Mantes.

Pentru traficul de călători din regiunile de sud-est și sud-vest se vor achiziționa terenuri, în 1967, în vederea construirii, la Vigneux, între Villeneuve-Saint Georges și Juvissy, a unei stații de degajare și de autotrenuri-cușete.

Se prevăd numeroase amenajări de stații de mărfuri, care au ca scop, în majoritatea cazurilor, să micșoreze cheltuielile de exploatare și să sporească capacitatea instalațiilor. Cele mai importante lucrări de acest fel, începute de mai mulți ani, privesc stațiile la Chapelle-International, Montbéliard, Pantin-Bobigny și La Villette-Intérieure.

În 1967 vor începe lucrări de mai mică importanță la Bordeaux-Saint Jean, la Hendaye, la La Chapelle-Evangile, la La Chapelle-Triage și la Nantes-Etat. Lucrările începute la stațiile de triaj noi de la Sotteville și Hourcade, date în exploatare în 1966, vor fi terminate în 1967.

În martie 1967, cei 53 km de cale care leagă Parisul cu Mantes, prin Argenteuil, pe malul drept al Senei, vor fi electrificați. Durata parcursului se va reduce astfel apreciabil.

Lucrările de electrificare începute la periferia Parisului între Saint Denis și Pontoise și între Creil și Pontoise vor fi continuate.

Comenzile de vagoane de mărfuri vor fi intensificate în cursul celui de-al cincilea plan. În 1967 vor fi comandate 8 150 vagoane și vor fi modernizate 4 800.

Înnoirea parcului se efectuează ținînd seama de necesitățile transportului, de perfecționarea tehnicii construcției, de creșterea vitezei, de unificarea tipurilor de vagoane pe plan european în condițiile stabilite de U.I.C. și de introducerea într-un viitor apropiat a cuplei automate.

Cerința sporirii vitezei (toate trenurile de mărfuri exploatate în „regim obișnuit" vor trebui să circule de la 1 ianuarie 1970 cu 80 km/h, viteză care va putea fi mărită ulterior la 90 km/h), a sporirii tonajului trenurilor și a introducerii cuplei automate presupune construirea de vagoane de marfă cu boghiuri. De aceea, începînd cu anul 1966, S.N.C.F. comandă numai vagoane de acest tip, deoarece sînt mai stabile decît vagoanele cu osii la viteze ridicate, se pretează mai bine la dotarea cu cuplă automată, permit o sarcină liniară mai importantă și ca atare favorizează creșterea tonajului trenurilor, în același timp cu scurtarea lungimii proprii.

Automatizarea. Numeroase operații care ajută la sporirea capacității liniilor, la creșterea vitezei trenurilor, la regularitatea și siguranța circulației sînt adesea ușurate de folosirea dispozitivelor automate. La calea ferată, automatizarea a luat o mare dezvoltare cu deosebire la instalațiile de siguranță, pentru a înlocui intervenția omului care adesea este subiectivă și supusă erorilor. Aceste instalații, care au suferit continue perfecționări, se adresează în special semnalizării (blocul automat luminos, și posturi de releu), telecomunicațiilor și funcționării pasajelor de nivel.

Blocul automat luminos creează trenurilor care se urmăresc pe aceeași linie condiții foarte bune de siguranță și în același timp favorizează o creștere simțitoare a capacității liniilor. Acest tip de semnalizare automată s-a dezvoltat sistematic pe magistrale și în special pe liniile electrificate. O lungime de 100 km de linie echipată cu bloc automat luminos se va adăuga în 1967 la cei 6 000 km existenți.

O etapă esențială de dezvoltare a automatizării la calea ferată a fost depășită prin realizarea posturilor de semnalizare (din care există 158) care îndeplinesc toate condițiile de siguranță, acționînd automat și aproape instantaneu, și care pot înregistra comenzi de parcursuri.

Semnalizarea automată la unele pasaje de nivel este o altă formă de automatizare: sosirea iminentă a unui tren comandă două lumini roșii clipitoare și acționează coborîrea a două sau patru semibariere, de o parte și de cealaltă parte a pasajului. La sfîrșitul anului 1966, rețeaua S.N.C.F. era echipată cu 2 035 de pasaje de nivel cu două semibariere automate, din care 135 instalate chiar în acel an. În 1967 se vor amenaja 260 de pasaje de nivel cu două semibariere automate și 70 cu patru semibariere.

Telecomanda. La acest echipament, considerat astăzi clasic, trebuie să se mai adauge dispozitive diverse cu telecomanda automată a substațiilor electrice, detectarea cutiilor de unsoare supraîncălzite, legarea locomotivelor cu exteriorul, punerea locomotivei sub ordine telecomandate etc.

Telecomanda locomotivei are drept scop sporirea siguranței: dispozitivele automate intervin numai dacă mecanicul nu ia — sau nu ia destul de repede — măsurile comandate prin semnalizare. De exemplu, cînd viteza trenurilor depășește limitele autorizate, un echipament de control declanșează un semnal pe locomotivă și dacă mecanicul nu reacționează, trenul este frînat automat.

Acest procedeu poate să aibă și scopul de a face să se respecte mai riguros graficul trenurilor, pentru a se putea asigura frecvența maximală pe o linie (de exemplu pe o linie de periferie în orele de vîrf) și a duce la un consum minim de energie.

Unele locomotive de manevră utilizate în stațiile de triaj pot fi telecomandate de la un post fix care le reglează pornirea, viteza, frînarea și oprirea. Cu legături între conducători și posturile fixe este echipată de asemenea linia Dole-Vallorbe, pentru ca regulatorul de circulație — care este la Dijon — să poată comunica cu mecanicii locomotivelor din parcurs.

Alte dispozitive automate sînt în studiu, mai ales echipamente destinate automatizării stațiilor de triaj, pregătirii gestiunii centralizate a traficului de mărfuri, rezervării locurilor pentru călători etc. Un centru experimental pentru rezervarea locurilor, electronic, funcționează din vara anului 1966 la Paris, în Gara de Nord.

(După o serie de articole publicate în ziarul „Le monde", nr. 6812 din 7 dec. 1966 și 6828 din 25 dec. 1966).

MODERNIZAREA TRANSPORTURILOR DE CEREALE

Transportul cerealelor pe calea ferată se efectua altădată — și se efectuează în parte și astăzi — prin mijloace clasice (saci încărcați în vagoane acoperite).

Încărcarea în vagoane a sacilor de 100 kg purtați pe spate de muncitori oricît de voinici constituie, evident, un stil de muncă pe care secolul XX nu-l poate decît condamna.

Dacă problema s-ar fi pus în cursul ultimilor ani, puteau fi aplicate la manipularea cerealelor unele tehnici care s-au dezvoltat în alte domenii. Dar construcția de silozuri, mai întîi în perioada dintre cele două războaie, apoi și după 1945, a constituit o primă soluție rațională care a demonstrat că cele mai multe cereale pot fi considerate, dacă nu chiar ca niște produse „lichide" propriu-zise, în orice caz ca deosebit de „fluide" și tratate ca atare.

Între timp, numeroase mori au fost racordate la rețeaua feroviară prin linii de garaj, iar tehnica manipulării mecanice a continuat să se dezvolte în legătură cu unele produse similare, ceea ce a făcut posibilă, ca o consecință firească, realizarea transportului de cereale în vrac.

În comparație cu 1953, cînd doar 50 000 t de cereale au beneficiat de acest procedeu, traficul actual de cereale în vrac la S.N.C.F. poate fi evaluat la 1 550 000 t pe an (aproximativ 25% din tonajul total transportat pe calea ferată).

Ideea transportului în vrac nu este totuși o idee de ultimă oră. Încă din 1930, unele căi ferate au amenajat un număr de vagoane acoperite pentru a le face apte acestui sistem de transport. Amenajările au constat în etanșarea podelei vagonului, montarea de panouri interioare care urcau pînă la înălțimea obloanelor pereților laterali, pentru a împiedica orice scăpare a boabelor de cereale prin acestea, și obturarea ușilor, prin panouri culisante de jos în sus, avînd la partea inferioară o trapă pentru scurgerea cerealelor.

Dacă încărcarea (prin obloane) era mai puțin dificilă, descărcarea însă ridica probleme, în special în ceea ce privește extremitățile vagonului, a căror degajare trebuia executată manual.

Pentru îndepărtarea acestui inconvenient s-a hotărît, în urma cîtorva încercări, să se recurgă, așa cum se proceda în cazul altor produse, la vagoane acoperite, avînd practicate în acoperiș deschizături pentru încărcare, iar la partea inferioară, trape de evacuare permițînd efectuarea tuturor operațiilor de manipulare prin gravitație.

O primă serie de vagoane a fost pusă în serviciu la Căile ferate franceze în 1953. Este vorba de vagoanele-cisternă pe două osii, cu tara de 10 t, sarcina utilă de 30 t și capacitatea de 43 m³. Pentru a se obține o încărcare uniformă, deschizăturile erau constituite dintr-o fantă largă longitudinală, în axa vehiculului, fantă acoperită de un capac rabatabil, care se închidea peste marginile ușor ridicate. Se evita astfel pătrunderea oricărei picături din precipitații.

Problema transportului de la siloz la moară este rezolvată în toate cazurile în care acestea sînt legate prin linii de garaj, silozul este echipat cu un sistem de conducte care conduc produsele deasupra vagoanelor sau atunci cînd moara dispune de canale și benzi transportoare permițînd evacuarea și înmagazinarea cerealelor.

Scurtă oprire la unui tren C.T.C. în triajul din Saincaize (al doilea vagon din dreapta este cu trei osii)

S-a arătat mai sus că grîul poate fi considerat, din punct de vedere al manipulării, ca un produs „fluid". Această fluiditate este variabilă în funcție de gradul de umiditate pe care îl conține, de greutatea specifică etc., elemente care nu permit asimilarea lui cu un alt produs industrial cu omogenitate constantă.

Cu toate acestea, procedeele de manipulare a grîului se îmbunătățesc din zi în zi, ceea ce face ca problema transportului să fie rezolvată chiar dacă întreprinderile expeditoare și destinatare nu sînt legate prin linii de garaj.

„Vracul" este realizabil în aceste condiții grație aparatelor elevatoare de diverse tipuri pentru grîne (fie de tip elicoidal, acționate de un motor termic sau electric care se învîrtește într-un tub înclinabil, lung de 4—10 m, marca „Spirogyre", fie de tipul cu spire, „Transitube", fie cu bandă transportoare de mare capacitate).

Dacă traficul în unele stații de mărfuri ale Căilor ferate franceze nu justifică achiziționarea acestor utilaje, „Societatea pentru manipularea modernă a mărfurilor" (SAUMMO) închiriază primele două tipuri de aparate descrise mai sus pentru încărcarea sau descărcarea vagoanelor specializate.

Compania pentru transportul cerealelor (C.T.C.). Creată în 1949 de marile mori din regiunea pariziană și de societatea „STEMI" (Societatea de transport și manipulare industrială), C.T.C. a avut ca prim obiectiv studierea, în colaborare cu S.N.C.F., a posibilităților oferite de vagoanele-cisternă, pentru transportul grîului în vrac.

Încercările au fost efectuate cu ajutorul vagoanelor închiriate de către S.N.C.F. și s-au axat pe transporturile din regiunea pariziană. Încercările fiind concludente, C.T.C. a trecut la exploatarea comercială a tuturor transporturilor de cereale pe Căile ferate franceze, închiriind de la S.N.C.F. în 1953 încă 100 de unități.

Datorită succesului repurtat de formula vagon-cisternă, C.T.C. a intensificat dezvoltarea parcului pentru toți beneficiarii din domeniul circulației cerealelor.

Astăzi, parcul a cărui gestiune este asigurată de C.T.C. numără 1 512 vagoane, reprezentînd 1 686 unități de 30 t. Dintre acestea, 348, cele mai recente, sînt pe trei osii și au o capacitate de încărcare de 45 t. Descărcarea este rapidă, deoarece se efectuează prin patru vane în loc de două. Raportul sarcină utilă/tară rămîne același, deoarece ultima este de 15 t. În ciuda importanței acestui parc ca valoare absolută, ea este încă slabă ca valoare relativă, în comparație cu ansamblul parcului S.N.C.F.

Cunoscînd bine toate tranzacțiile încheiate pe piața cerealelor, C.T.C. obține foarte bune rezultate în ceea ce privește rulajul vagoanelor, printr-o judicioasă îndrumare a transporturilor și reducerea la minimum a parcursului vagoanelor în stare goală.

Beneficiarii primesc și pot dispune de vagoane pentru unul sau mai multe transporturi, în vagoane izolate, rame sau trenuri complete, pentru transporturi interne, pentru import sau export.

Materialul rulant se restituie fără plată după întrebuințare și C.T.C. se ocupă de refolosirea lui. O clauză pentru cointeresarea beneficiarilor în caz de utilizare rațională a vagoanelor are în general ca efect sporirea rulajului și a productivității acestora. De aceea, acest sistem este larg folosit de către C.T.C.

Cheltuielile de transport sînt, bineînțeles, suportate de beneficiari. Modul de taxare a mărfurilor a rămas același. Singurul efect al preluării acestor transporturi de către C.T.C. este de natură pozitivă, deoarece întreprinderile beneficiază de economiile rezultînd din mecanizarea aproape completă a operațiilor de încărcare-descărcare.

Astfel, la încărcarea a șapte vagoane cu 1 400 de chintale de grîu în saci erau necesari 5 oameni zile; astăzi, munca a doi oameni este suficientă pentru zece vagoane, cu sarcina unitară fiecare de 300 chintale. Activitatea se reduce la supravegherea basculei automate și la asigurarea unei repartizări corecte a produsului în vagon, ceea ce se realizează fără efort, prin simpla deplasare a vagonului în timpul încărcării, cu ajutorul unui cabestan electric.

În ceea ce privește descărcarea, munca unui singur om și un termen foarte scurt sînt suficiente.

O a treia sursă de economii pentru beneficiari este suprimarea operației de golire a sacilor și înlăturarea astfel a numeroaselor neplăceri ce rezultau:

— pierderea unei părți din conținutul sacilor, prin ruperea lor în timpul manipulării sau rătăcirea unor saci întregi;

— ruperea etichetelor, ceea ce însemna rătăcirea unei însemnate cantități de saci goi, după descărcare;

— imposibilitatea de a proceda la expediție înainte de înlocuirea sacilor rătăciți.

Atît căile ferate, cît și beneficiarii sînt astăzi scutiți de nenumăratele litigii care luau naștere în legătură cu pierderile din timpul efectuării transporturilor. C.T.C. dispune de sumele necesare amortizării investițiilor destinate să acopere cheltuielile de exploatare, reprezentate prin întreținerea, repararea avariilor, revizia periodică a materialului rulant, asigurările etc.

Toate reparațiile se efectuează într-un atelier specializat autonom din Reims, cunoscut sub numele de „REMAFER". Omogenitatea parcului a permis raționalizarea la maximum a operațiilor de întreținere.

Avantajele enumerate n-au întîrziat să atragă atenția marilor și micilor întreprinderi specializate în cereale, astfel încît traficul de cereale în vrac este în continuă dezvoltare.

Doar unele întîrzieri în echiparea cîtorva zone rurale și inerția care se constată adesea în legătură cu modernizarea unei activități fac să dăinuie încă transportul în saci sau în vagoane acoperite, special amenajate. O largă difuzare a avantajelor pe care le oferă vagoanele-cisternă va face să dispară în curînd aceste metode învechite.

Din tot ce s-a spus pînă acum rezultă importanța C.T.C.-ului, căruia îi revine sarcina să-și dezvolte continuu capacitatea de transport. Față de 1953, perioada primelor acțiuni pe plan comercial, cînd s-au transportat 50 000 t de cereale, C.T.C. a asigurat transportul a 1 224 000 t în 1964 și 1 550 000 t în 1965. Această creștere considerabilă nu s-a realizat într-un ritm absolut regulat, deoarece producția de cereale cunoaște fluctuații mult mai mari decît cele din domeniul produselor industriale, dar n-a stagnat niciodată.

Începînd din 1956, transportul în vagoane-cisternă a fost folosit și pentru alte produse, în așa măsură încît grîul nu mai reprezintă astăzi decît aproximativ jumătate din totalul produselor încărcate în vrac. Astfel, în 1965, procentajul a fost următorul: 63% — grîu, 22% — orz, 10% — porumb și 5 % alte produse, cum sînt: orezul, turtele de semințe, malțul, ovăzul, secara, lucerna, rapița, tărîțele, soia, semințele de in și chiar de struguri.

Exportul, care a început să fie preluat de C.T.C. în 1960, reprezintă azi 10% din traficul total al acestei întreprinderi. El se compune, în special, din transporturile de grîu și orz către marile porturi și acelea de grîu, orz, porumb, rapiță și malț către Elveția și alte țări europene.

Se prevede extinderea acestor transporturi internaționale și folosirea, pentru diverse alte produse, a celor mai moderne metode de transport, printre care vagoanele cu osii interșanjabile etc.

(După *„Techniques Ferroviaires Françaises"*, nr. 2/1966).

ORSZÁGOS MŰSZAKI KÖNYVTÁR DOKUMENTÁCIÓS KÖZPONT 1883

Noi locomotive diesel-hidraulice la Căile ferate din R.D.G.

Căile ferate din Republica Democrată Germană realizează cea mai mare parte din totalul transporturilor de mărfuri atît în trafic intern, cît şi în tranzit. Pentru a asigura acest important volum de transport şi pentru continua rentabilizare a prestaţiilor, industria R.D.G. a construit noi locomotive diesel-hidraulice. Dintre acestea, cele mai noi şi mai interesante tipuri sînt locomotivele V 60 D, V 180 B'B' şi V 180 C'C'.

Locomotiva V 60 D. Acest tip de locomotivă a fost studiat pentru manevră în triaje, dar este folosit astăzi în numeroase gări, linii de garaj şi porturi din R.D.G. A început să fie fabricat în mare serie începînd din 1963.

Iată caracteristicile tehnice ale acestei locomotive:

— Puterea continuă a motorului diesel la 1 500 rot/min	650 CP
— Lungimea între tampoane . . .	10 880 mm
— Raza minimă de înscriere în curbă .	80 m
— Sarcina pe osie (cu provizia maximă de combustibil)	15 t
— Greutatea în serviciu (cu provizia maximă de combustibil)	60 „
— Viteza maximă	
în serviciu de linie	60 km/h
la manevră	30 „
— Viteza continuă minimă	4,5 km/h
— Provizia de combustibil	2 100 l.

Cadrul locomotivei diesel-hidraulice V 60 D, de construcţie uşoară, asamblat prin sudare, se reazemă pe cele patru osii prin intermediul unor resoarte de suspensie exterioare.

Suprastructura este fixată pe cadru cu ajutorul unor blocuri de cauciuc, pentru a înlătura transmiterea zgomotelor. Locomotiva se poate înscrie în curbe cu raza de 80 m.

Puterea este furnizată de un motor diesel tip 12 KVD 21 SWL montat pe un cadru suport suspendat pe cauciuc. Ambreiajul din cauciuc rezistent la torsiune, angrenajul intermediar pentru antrenarea auxiliarelor şi un arbore cardanic sînt instalate între motorul diesel şi transmisia hidraulică de tip GSR.

Osiile sînt antrenate prin intermediul unor biele, obţinîndu-se o transmisie simplă, sigură şi uşor de întreţinut. Răcirea apei este asigurată prin două blocuri de radiatoare compuse din tuburi cu aripioare.

Pentru conducerea locomotivei au fost prevăzute două cabine. Comanda se face în mod mecanic, printr-o manivelă. Angrenajul pentru serviciul de linie şi de manevră este de asemenea manipulat mecanic. Schimbătorul de viteze şi angrenajul de mers înapoi sînt acţionate electropneumatic.

Sistemul de frînare este compus dintr-o frînă automată cu aer comprimat, o frînă cu aer comprimat directă şi o frînă de mînă.

Echipamentul special al locomotivei diesel V 60 D cuprinde:

— un aparat de încălzire pentru apa de răcire;

— un sistem de încălzire pentru cabinele de conducere;

— un circuit de control de siguranţă;

— ventilatoare pentru cabinele de conducere şi ventilatoare orientabile pentru dezgheţarea geamurilor;

— ştergătoare pneumatice pentru geamuri;

— o sonerie pneumatică;

— un rezervor de ulei;

— o pompă de alimentare cu combustibil;

— o supapă pentru comanda mersului înapoi.

Locomotivele V 60 D sînt prevăzute cu un post de radio pentru uşurarea serviciului de manevră.

Locomotivele V 180 B'B' şi V 180 C' C'. Aceste două tipuri de locomotive au fost construite pentru trenuri exprese de călători, ca şi pentru trenuri de marfă.

Iată caracteristicile lor tehnice:

— Puterea continuă a celor două motoare diesel la 1 500 rot/min . . .	900 CP (fiecare)
— Lungimea între tampoane . . .	19 460 mm
— Raza minimă de înscriere în curbă .	100 m
— Sarcina pe osie (cu provizia maximă de combustibil	
la tipul V 180 B'B'	19,5 t
la tipul V 180 C'C'	15,0 „
— Greutatea în serviciu (cu provizia maximă de combustibil)	
la tipul V 180 B'B'	78,0 „
la tipul V 180 C'C'	90,0 „
— Viteza maximă	120 km/h
— Viteza continuă minimă . . .	21 „
— Provizia de combustibil .	3800 l

Partea mecanică este constituită din cadru, suprastructură şi două boghiuri cu cîte două osii suspendate pe cauciuc (pentru tipul V 180 B'B') sau două boghiuri cu cîte trei osii suspendate pe resoarte de suspensie (pentru tipul V 180 C'C').

Construcţia acestor locomotive diesel-hidraulice se bazează pe ultimele noutăţi din tehnica construcţiei uşoare şi a sudării.

Suprastructura este formată din:

— cele două cabine de conducere la extremităţile locomotivei;

— compartimentul maşinilor, dispus între cabine.

Motoarele diesel (de tip KVD 18/21 A de 900 CP), sistemul de răcire şi cazanul de încălzire cu funcţionare automată şi celelalte aparate sînt montate în compartimentul maşinilor. Transmisiile hidraulice sînt montate sub planşeul cabinelor de conducere.

Cele două instalaţii de tracţiune funcţionează independent una de alta, acţionînd fiecare un boghiu. Puterea motoarelor ajunge la transmisiile hidraulice prin intermediul unor ambreiaje rezistente la torsiune şi la arborii cardanici, de unde este transmisă osiilor motoare prin angrenaje.

Aparatele auxiliare sînt antrenate prin intermediul unor transmisii hidraulice, cu ajutorul arborilor cardanici. Locomotivele sînt frînate cu o frînă cu aer comprimat automată şi o frînă directă neautomată. O frînă de mînă, care funcţionează în fiecare cabină de conducere, asigură frînarea boghiului care se găseşte dedesubt.

Cele două locomotive diesel-hidraulice au comandă electrică şi sînt prevăzute cu:

— circuit de control de siguranţă;

— instalaţie extinctor semiautomată;

— cabină de conducere insonorizată;

— comandă multiplă;

— cazan pentru încălzire cu funcţionare automată.

Un dispozitiv de supraalimentare prin turbină cu gaze de eşapament a permis sporirea puterii motorului pînă la 1 000 CP, iar folosirea unor elemente de construcţie modulară a făcut posibilă obţinerea unui înalt grad de standardizare.

(După *„Schienenfahrzeug Information“*, nr. 3/1966).

Cu prilejul Centenarului B.D.J.

Căile ferate bulgare — dezvoltare și perspective

În n-rul trecut al revistei s-a prezentat — în legătură cu sărbătorirea Centenarului B.D.J., care a avut loc la Ruse, în iunie 1966 — o privire de ansamblu asupra istoriei transportului feroviar în Bulgaria, din 1866 și pînă în toamna anului 1944.

În cele ce urmează publicăm partea a doua a articolului de mai sus, care se referă la perioada 1944—1966 (N. Red.).

După eliberarea țării — la 9 septembrie 1944 — la căile ferate bulgare s-a desfășurat o muncă susținută, trebuind ca — o dată cu satisfacerea cerințelor impuse de terminarea victorioasă a războiului — să se treacă la refacerea potențialului de transport feroviar, care avusese mult de suferit în perioada anterioară.

În cadrul lucrărilor de restabilire și reconstrucție, vechile ateliere pentru reparația materialului rulant din Sofia, Burgas, Dreanovo și Ruse s-au transformat în uzine de reparat locomotive și vagoane și în uzine de construit vagoane. La aceste uzine au început să se construiască piese de locomotive și vagoane, precum și vagoane de călători și marfă pe patru osii, vagoane-cisternă și frigorifere, care în trecut se importau.

S-a desăvîrșit de asemenea și marea operă de consolidare și aducere în bună stare de funcționare a liniilor feroviare aflate în exploatare. Aproape pe toate sectoarele feroviare principale, șinele au fost înlocuite cu altele de tip mai greu. S-au reconstituit liniile de garare din toate stațiile mari, prin care s-au îmbunătățit considerabil procesele tehnice și s-au redus termenele de staționare a vagoanelor.

Concomitent cu consolidarea și reconstrucția rețelei feroviare existente s-a desfășurat pe un front larg construcția de linii noi. Astfel, de la 4 426 km în anul 1939, rețeaua a ajuns la sfîrșitul anului 1965 la 6 073 km.

Pe fluviul Dunărea a fost construit primul pod dintre Bulgaria și România, care joacă un rol însemnat în realizarea transporturilor de export și import ale Bulgariei.

Congresul al VII-lea al P.C.B. din 1958 și hotărîrea din iulie 1962 au trasat o serie de măsuri pentru desăvîrșirea reconstrucției tehnice a transportului feroviar, din care principala măsură a fost introducerea tracțiunii electrice și diesel.

O deosebit de largă extindere a căpătat reconstrucția tehnică în transportul feroviar după Congresul al VIII-lea al P.C.B. În decursul perioadei 1961—1965 au fost procurate și date în exploatare 7 256 de vagoane de marfă calculate pe două osii, 188 de locomotive (din care 39 de locomotive electrice), 48 de locomotive diesel de magistrală, 20 de locomotive diesel de manevră și 200 de vagoane de călători. În aceeași perioadă au fost electrificați 427 km de linii feroviare, s-au dublat 125 km de linii și s-au lungit liniile de garare din stații cu 142 km.

Datorită măsurilor luate a crescut considerabil capacitatea de transport și de tranzit a liniilor feroviare. Astfel, prin introducerea tracțiunii electrice pe sectorul Sofia-Plovdiv, capacitatea de tranzit a liniei a crescut cu 45% iar capacitatea de transport cu circa 50%. În comparație cu tracțiunea cu aburi, viteza de secție a trenurilor de marfă a crescut cu 60%; timpul de circulație a trenurilor accelerate a fost redus în medie cu 1 oră și 10 min, al trenurilor de persoane cu 50 min iar al trenurilor de marfă cu 3 ore. Productivitatea locomotivei electrice a fost în anul 1925 de 269 924 tkm br/zi, pe cîtă vreme productivitatea locomotivei cu abur era de numai 99 786 tkm br/zi.

Prin introducerea tracțiunii diesel, capacitatea de tranzit a crescut în medie cu 15—20% iar capacitatea de transport — cu 30—40%.

Viteza tehnică a trenurilor de marfă remorcate de locomotivele diesel pe sectorul Sofia—Tulovo este cu 18% mai ridicată decît în cazul locomotivelor cu aburi, iar viteza de secție cu 20%.

Cu locomotivele diesel, timpul de circulație a trenurilor accelerate de la Sofia pînă la Varna (prin Plevna) este în medie de 8,7 ore, față de 11,9 ore în cazul locomotivelor cu aburi, iar pe ruta Carlovo, în mod corespunzător, 7 ore față de 10,2 ore.

Pentru eficiența economică a tracțiunii moderne pledează și faptul că, în anul 1956, costul combustibilului pentru 100 tkm br în cazul tracțiunii cu aburi a fost de 1,79 leva; în cazul tracțiunii electrice de 0,42 leva iar în cazul tracțiunii diesel de 0,55 leva. Sau, dacă în anul 1965, întregul volum al transporturilor s-ar fi efectuat cu locomotive cu aburi, ar fi trebuit să se consume suplimentar 353 de milioane de tone de combustibil convențional, în valoare de 11 000 000 leva.

Datorită reconstrucției complexe a transportului feroviar, utilizării mai bune a tehnicii existente și respectării graficului de circulație a trenurilor, a fost posibil ca, în anul 1965, calea ferată să transporte 45,8% mărfuri și 14% călători mai mult în comparație cu anul 1960.

Au fost îmbunătățiți considerabil și indicii tehnico-economici. În decursul perioadei 1960—1965, greutatea medie brută a trenului de marfă a crescut cu 62 t, viteza de secție a trenurilor de marfă cu 10%, productivitatea medie pe zi a locomotivelor cu 25,5%, productivitatea vagonului de marfă cu 24,4%, productivitatea muncii cu 38,6% iar prețul de cost al unei tkm transportate a fost redus cu 15,2%.

Succese remarcabile în dezvoltarea sa a obținut și întreprinderea „Transpred". Aceasta din urmă, în pofida timpului scurt de la crearea sa, a reușit să sporească considerabil manipularea mecanizată a mărfurilor, care în decursul anului 1965 a atins 31%.

În decursul celui de al patrulea cincinal, rezultate însemnate au obținut uzinele feroviare și constructorii din ramura transportului.

Se poate afirma că transportul feroviar bulgar, în istoria lui de 100 de ani, a obținut cele mai mari succese după Congresul al VIII-lea al P.C.B. Acumulările cantitative lente timp de multe decenii s-au transformat într-o nouă stare calitativă. S-a săvîrșit un adevărat salt — o revoluție tehnică — care are o mare însemnătate nu numai pentru dezvoltarea transportului, dar și pentru accelerarea dezvoltării industriei, agriculturii, construcțiilor și comerțului și pentru ridicarea nivelului de trai și cultural al poporului bulgar.

Perspectivele de dezvoltare a transportului feroviar in actualul cincinal 1966—1970 sînt și mai mari. În acest cincinal, calea ferată va fi mijlocul principal de transport. Se prevede că, în decursul anului 1970, circa 70% din transporturile de marfă (în tkm) și circa 50⁰/₀ din transporturile de călători (în călători-kilometri) vor fi efectuate în Bulgaria de calea ferată.

Pentru realizarea acestor transporturi, ritmul reconstrucției tehnice va fi accelerat.

În acest scop vor spori considerabil și investițiile. Se vor procura cel puțin 60 de locomotive electrice, 155 de locomotive diesel pentru liniile magistrale și 90 pentru manevră, precum și 8 trenuri automotoare electrice, 30 de automotoare diesel și 90 de remorci pentru traficul suburban. În felul acesta, către anul 1970, circa 80⁰/₀ din traficul feroviar în tkm br vor fi efectuate de noile mijloace de tracțiune. Parcul de vagoane va crește cu 11 935 de vagoane de marfă calculate pe două osii și 300 de vagoane de călători. Concomitent cu aceasta, se va moderniza și parcul existent de vagoane.

Pentru a asigura o sarcină pe osie de 23 t și o viteză de 120—140 km/h, se prevede să se amenajeze 600 km de cale fără joante, să se mecanizeze cel puțin 25% din lucrările de întreținere curentă, 45⁰/₀ din lucrările de reparații medii și 85% din lucrările de înnoire a căii.

Pentru majorarea capacității de trafic și pentru îmbunătățirea siguranței circulației trenurilor, pînă în anul 1970 se vor lega prin centralizare releu 90 de gări și se va introduce centralizarea dispecer pe sectorul Sofia-Carlovo. Toate sectoarele feroviare vor fi prevăzute cu bloc semiautomat. Se vor dubla secțiile Zimnița-Carnobat, Pernic-Radomir, Cazicene-Elin-Pelin și altele; se vor reconstrui nodurile feroviare Stara Zagora, Carnobat, Caspicean și altele; se vor înzestra cu centralizarea automată de cocoașă stațiile Ruse, Plovdiv, Poduene-Iriaj și altele și se va termina reconstrucția gării Sofia.

Îndeplinirea sarcinilor trasate va permite ca productivitatea muncii să crească în anul 1970 cu 17—18% în comparație cu anul 1965 iar prețul de cost al transporturilor să scadă. Pînă în anul 1970 se vor realiza 78 000 000 leva de economii la cheltuielile de exploatare. În aceeași perioadă, transportul feroviar va realiza circa 546 000 000 leva de acumulări, investițiile de capital prevăzute fiind numai de 320 000 000 leva. Astfel, calea ferată se va transforma într-o ramură de inaltă rentabilitate a economiei naționale.

(După *„Jelezopăten transport“*, nr. 7—8, aug. 1966).

POLITICA TRANSPORTURILOR ÎN S.U.A.

Problema dezvoltării transportului feroviar la nivelul celorlalte ramuri ale economiei americane continuă să preocupe „Asociația căilor ferate din S.U.A.“. Pe această linie se înscrie și broșura apărută sub titlul „Dynamic transport policies for a dynamic America“ *).

Scopul urmărit a fost convingerea opiniei publice americane de necesitatea reconsiderării politicii transporturilor, pentru lichidarea rămînerii în urmă din punct de vedere tehnic a acestui sector.

Primele rînduri ale broșurii dau tonul general al acestei vehemente pledoarii pentru un transport feroviar modern, capabil să răspundă necesităților economiei americane:

„Politica actuală a guvernului în materie de transport este un vehicul impropriu pentru a conduce America către era economică cu ritm dinamic de dezvoltare, descrisă de președintele Johnson sub numele de „Great Society“ **). Mai degrabă ea ar putea fi comparată cu un automobil cu cinci roți de diferite diametre și cu volane de conducere diferite.“

Această comparație se referă la atitudinea guvernului american față de cele cinci mijloace de transport în concurență, atitudine concretizată într-un ansamblu inconsistent de măsuri de ajutorare și de reglementare, diferite pentru fiecare mod de transport în parte. Ea se mai referă la lipsa unei politici obiective de soluționare, fără precădere, a problemelor fiecărui sector de transport, singura care putea să creeze condițiile unei dezvoltări echilibrate și a existenței unui sistem general de transporturi cu adevărat eficace.

Rolul vital al transporturilor în economie a fost recunoscut de mult. Încă din 1887, epocă în care căile ferate dețineau aproape monopolul transporturilor, guvernul american a creat „Interstate Commerce Commission“ *) pentru a permite promovarea unui sistem de transport robust și eficace.

De atunci, mai întîi șlepul, apoi automobilul, avionul și transportul prin conducte (pipe-line) au intrat în arena mijloacelor de transport. Ele s-au dezvoltat cu ajutorul financiar al guvernului, fără ca acesta să le impună reglementări tot atît de coercitive cum au fost impuse și continuă să fie menținute pentru căile ferate.

Transportul feroviar american — se arată în broșura citată — suportă grelele consecințe ale inegalității de tratament, care se manifestă sub trei forme:

— existența unor reglementări diferite, potrivit mijlocului de transport respectiv, ceea ce face ca două treimi din traficul rutier și nouă zecimi din traficul naval să scape reglementărilor tarifare ale Comisiei de comerț interstatală, în timp ce toate expedițiile comerciale de mărfuri pe calea ferată sînt incluse;

— aplicarea unor taxe discriminatorii; impozitul plătit de căile ferate americane, socotit la un dolar beneficiu, este de opt ori mai mare decît cel care revine navigației interioare și aviației și de zece ori mai mare decît al transporturilor rutiere; de asemenea, în timp ce căile ferate investesc sume mari pentru întreținerea și modernizarea infrastructurii, transporturile rutiere nu plătesc decît o fracțiune infimă pentru întreținerea șoselelor, iar transporturile navale nimic;

— subvențiile acordate de stat, ca și programele de dezvoltare pe care le elaborează, defavorizează sistematic căile ferate.

De la sfîrșitul celui de-al doilea război mondial, Statele Unite au cheltuit 200 miliarde de dolari pentru construcția unor complexe de autostrăzi, aeroporturi și canale navigabile. Şi aceasta cu ce rezultate? Niciodată reţeaua rutieră n-a fost mai bună şi totuşi niciodată milioanele de posesori de automobile n-au înfruntat mai mari dificultăţi în timpul circulaţiei prin marile oraşe.

---

*) O politică dinamică de transport pentru o Americă dinamică.

**) Marea societate.

*) Comisia de comerț interstatală.

În timp ce autocamioanele invadează noile autostrăzi, proprietarii particulari de automobile plătesc cea mai mare parte din cheltuielile suplimentare pentru construcţia şi întreţinerea reţelei rutiere.

Numărul şalupelor este în continuă creştere pe căile navigabile, construite cu mari cheltuieli, şi niciodată un număr atît de mare de contribuabili n-au plătit atît de mult pentru profitul cîtorva privilegiaţi.

În timp ce căile aeriene sînt periculos de încărcate, chiar pe rutele scurte, numărul trenurilor de călători care leagă oraşele se reduce continuu. Fără a mai vorbi de miliardul de dolari necesar, în viitorii ani, pentru punerea la punct a unui avion suprasonic, trebuie arătat că bugetul american pe 1965 a prevăzut cheltuieli de 749 milioane de dolari pentru navigaţia aeriană, 467 milioane pentru aeroporturi şi 84 milioane pentru subvenţionarea directă a serviciilor aeriene locale.

Nivelul scăzut al transporturilor publice în Statele Unite pune în pericol existenţa întreprinderilor de transport respective şi, în acelaşi timp, trezeşte neliniştea în legătură cu acoperirea necesităţilor de viitor ale economiei ţării.

Înainte de toate — se susţine în broşura editată de „Asociaţia căilor ferate din S.U.A.“ — este necesară o politică a transporturilor în cadrul căreia fiecare transportator să-şi administreze propria infrastructură, iar amestecul statului să fie, pe cît posibil, limitat.

Lupta competitivă între mijloacele de transport este atît de intensă astăzi încît „Puterea publică“ poate să-şi reducă rolul la acela de regulator, recurgînd cît mai puţin la măsuri de restrîngere şi lăsînd să se manifeste cît mai mult mecanismul liberei concurenţe.

În acest spirit, preşedintele Johnson a propus Congresului american aplicarea de taxe pentru folosirea infrastructurilor rutiere, fluviale şi aeriene, ceea ce va permite recuperarea unei importante părţi din cheltuielile pe care bugetul federal le-a suportat, în ultimii ani, în favoarea unui grup restrîns de întreprinderi de transport.

Este aproape surprinzător cum au reuşit căile ferate să supravieţuiască acestui climat ostil. Prin investiţiile destinate modernizării lor şi prin scăderea tarifelor, în ciuda condiţiilor grele create, căile ferate americane şi-au demonstrat încrederea în viitor şi mai ales marea lor vitalitate.

Este totuşi clar că fără o reformă profundă a politicii transporturilor, Statele Unite nu vor putea dispune de sistemul de transport dinamic pe care îl reclamă stadiul de dezvoltare a economiei americane.

(După un articol de M. Féyeux, inginer şef la Secretariatul general al U.I.C., apărut în *„Revue Générale des Chemins de Fer“*, ian., 1966).

Raţionalizarea traficului, una din condiţiile creşterii productivităţii muncii feroviare

Congresul cu tema „Transport şi productivitate“, care a avut loc la Viena anul trecut, între 12—15 octombrie, organizat de „Centrul austriac al productivităţii“ şi de „Societatea pentru studiul economic al circulaţiei mărfurilor“, a luat în discuţie, sub formă de referate, o serie de probleme de cea mai mare actualitate, printre care şi problema raţionalizării traficului pe căile ferate şi aceea a transporturilor de viitor.

Redăm mai jos cîteva din ideile cuprinse în cele două referate enunţate, dintre care ultimul conţine şi concluziile congresului.

I

„În traficul de viitor, calea ferată va avea un loc important, deoarece forţa creatoare a tehnicii moderne îi deschide posibilităţi nebănuite.“ Cu aceste cuvinte şi-a început expunerea sa d-l Maximilian Schantl, director general al Căilor ferate austriece (Ö.B.B.).

Problema se pune, cum şi cu ce mijloace pot fi satisfăcute necesităţile atît de schimbătoare ale traficului în actuala economie a transporturilor.

La Căile ferate austriece, modernizarea aparatului de transport nu poate fi considerată numai din punctul de vedere al reţelei existente şi al distribuţiei materialului rulant, ci, în acelaşi timp, şi prin unghiul raporturilor cu celelalte mijloace de transport.

Creşterea vitezei de mers şi a vitezei comerciale constituie un important instrument în lupta competitivă a căilor ferate. Încercările efectuate de S.N.C.F. au demonstrat că trenul poate fi stăpînit chiar la viteze depăşind 300 km/h.

Într-un raport întocmit de un grup de experţi ai Căilor ferate federale germane (DB) se arată că, în Germania occidentală, din cei 3 200 km de linie luată în considerare pentru un viitor trafic ultrarapid, aproape 60% vor putea fi echipaţi pentru viteza de 200 km/h.

În U.R.S.S. sînt în construcţie trenuri rapide care vor atinge 200 km/h, iar în S.U.A. se vorbeşte pe larg despre o nouă cale ferată între Boston şi Washington, pe care se va circula cu 450 km/h.

Transformarea şi modernizarea parcului de vagoane de marfă şi de călători fac să se îmbunătăţească continuu calitatea traficului feroviar. Căile ferate austriece au comandat 360 de vagoane de călători prezentînd un înalt grad de confort şi noi tipuri de vagoane de marfă, care intră treptat în exploatare.

Potrivit deciziei U.I.C., vagoanele de marfă admise în traficul internaţional vor trebui, începînd de la 1 ianuarie 1970, să fie construite sau transformate astfel încît să poată parcurge fără oprire o distanţă de 300 km, la viteza de 80 km/h. De la aceeaşi dată, toate vagoanele în trafic internaţional vor trebui să fie echipate cu cutii de unsoare cu rulmenţi cu role.

Deocamdată, introducerea cuplei automate ridică probleme dificile din punct de vedere financiar.

Cele mai importante mijloace de raţionalizare a manipulării mărfurilor sînt paletizarea, folosirea containerelor şi mecanizarea operaţiilor de încărcare-descărcare. Paleta europeană cu dimensiunile de 800×1 200 mm este utilizată astăzi în traficul feroviar dintre 14 ţări.

Scăderea importantă a preţului de cost al transporturilor poate fi realizată, printre altele, prin concentrarea deservirii diverselor zone de transport în nodurile feroviare. Înfiinţarea unui serviciu de colectare şi de distribuţie, fie pe şosea, fie pe calea ferată, va face posibilă raţionalizarea traficului de mărfuri în staţiile mici sau chiar închiderea acestora.

Îmbunătăţirea activităţii în staţiile de triaj este o problemă în studiu la toate administraţiile feroviare. Cu ajutorul legăturilor prin radio, al megafoanelor, al frînelor de cale moderne şi al aparatajului de manevră de mare randament, Căile ferate federale germane au accelerat considerabil operaţiile de formare.

De altfel, DB a construit noi staţii de triaj şi a transformat un mare număr de staţii existente. În momentul în care măsurile de raţionalizare planificate vor fi realizate, 130 de triaje vor fi complet sau parţial închise. În regiunea Viena s-a proiectat construirea a trei staţii de triaj: Viena-nord, aproape de Stadlau, Viena-sud, aproape de Semmering şi Viena-sud-vest, aproape de Penzing. Cel mai mare succes în domeniul raţionalizării serviciului de manevră va fi realizat însă de automatizare. Cupla automată va juca aici un rol deosebit de important.

În ceea ce priveşte liniile secundare, trebuie mai întîi să se studieze dacă, prin metode moderne (cum sînt centralizarea serviciilor de manevră şi simplificarea operaţiilor de expediţie şi decontare) se poate ajunge la o exploatare mai economică. Aceasta, pentru ca în cazul în care măsurile arătate nu dau satisfacţie, liniile respective să fie parţial sau total închise.

În Austria, între 1945 şi 1955, pe cinci tronsoane cu lungimea totală de 42 km, traficul a fost complet suspendat, iar pe zece linii cu lungimea de 90 km, doar traficul de călători. Suprimarea altor linii se loveşte deocamdată de rezistenţa opiniei publice.

Progresele tehnicii în domeniul instalaţiilor de siguranţă a circulaţiei sînt considerabile. Tehnica modernă a semnalelor dispune de un mare număr de instalaţii perfecte. Acele, semnalele şi chiar marile instalaţii de la Frankfurt şi München pot fi reunite în cadrul unor mari posturi de comandă cu butoane de control optic asupra ocupării liniilor.

Blocul automat, identificatorul de vagoane, schimbarea automată a poziţiei semnalelor de către tren, ca şi comanda la distanţă pe tronsoanele cu cale simplă sau dublă, constituie un mare pas înainte în direcţia automatizării complete a căilor ferate.

O consecinţă importantă va fi, pe de o parte, economisirea cheltuielilor pentru mîna de lucru folosită în acest domeniu, iar pe de altă parte, sporirea capacităţii liniilor. La Căile ferate federale germane se contează, în următoarele două decenii, pe economisirea muncii a 15 000 de agenţi.

Electrificarea şi dieselizarea cunosc o mare răspîndire. Pe reţeaua Uniunii Sovietice, de exemplu, de 129 000 km, la sfîrşitul anului 1970, tracţiunea cu aburi va fi complet desfiinţată.

În ceea ce priveşte echipamentul căii ferate, se poate spune că prin sudarea şinelor şi prin reducerea joantelor, se realizează mari economii în construcţia şi întreţinerea suprastructurii căii. La Căile ferate austriece, de exemplu, pe 1 400 km de cale cu şine sudate, cheltuielile de întreţinere au scăzut cu aproximativ 25—30%, în comparaţie cu cele aferente căii echipate cu şine de 30 m lungime.

Folosirea şinelor grele face să crească rezistenţa căii, permiţînd sarcini de 20 t pe osie şi astfel, aşa cum preconizează U.I.C., circulaţia unor vagoane de mare capacitate.

Ca pretutindeni în Europa, productivitatea muncii la Căile ferate austriece a crescut considerabil. În timp ce, în 1929, la 1 milion de tone brute kilometri erau necesari 5,3 agenţi, astăzi numărul acestora s-a redus la 2,6.

În domeniile cele mai diverse, cum sînt: contabilitatea, statistica, preţul de cost, decontul general de încasări şi de cheltuieli, ca şi în cadrul schimbului internaţional de informaţii, se folosesc ansambluri electronice de gestiune. Sînt în curs studii în legătură cu dirijarea întregului trafic de mărfuri cu ajutorul ciberneticii.

Marile eforturi întreprinse de căile ferate vest-europene pentru îmbunătăţirea prestaţiilor lor şi pentru reducerea preţului de cost dovedesc că, în ciuda lipsei de sprijin din partea statului, elanul administraţiilor feroviare nu scade ci, dimpotrivă, este în continuă creştere.

II

În referatul său „Problemele de transport ale viitorului", d-l Fritz Mayer, preşedintele „Centrului austriac al productivităţii", a făcut un bilanţ al lucrărilor congresului. „Transportul — a spus — creează valori". Scopul urmărit este de a face să crească prin toate mijloacele productivitatea circulaţiei materialului rulant şi a mărfurilor. Calea principală pentru aceasta o constituie progresul tehnic continuu.

Problema fluxului producţiei într-o întreprindere este o chestiune foarte complexă. Trebuie să se facă distincţie între o producţie izolată, de serie sau de masă. Marea producţie în serie obligă întreprinderile să dezvolte mecanizarea şi automatizarea.

La ora actuală este necesară automatizarea tuturor mijloacelor de transport mecanizat, în ciuda impresiei, încă destul de răspîndită, că operaţiile de transport interior nu pot fi automatizate din cauza complexităţii lor.

Pregătirea condiţiilor pentru o muncă cu randament ridicat şi elaborarea cu grijă a programului de fabricaţie constituie primul pas spre automatizare. Structura preţului de cost nu trebuie pierdută din vedere. Preţuri de cost fixe, ridicate, ale utilajelor de transport influenţează nefavorabil elasticitatea costului de fabricaţie şi, ca urmare, a preţului de desfacere.

O dezvoltare în acest domeniu presupune utilizarea de transportoare aeriene sau combinarea conveierelor aeriene cu transportoare pe sol.

În ceea ce priveşte activitatea de înmagazinare, sînt posibile măsuri de raţionalizare, atît a transportului către antrepozite, cît şi în însăşi incinta acestora.

Paleta este un mijloc de transport auxiliar foarte important în cadrul transporturilor interioare ale uzinei şi al celor ce se execută între diverse întreprinderi.

Deşi, în general, se cunoaşte rolul ei de auxiliar preţios al transporturilor, folosirea paletei se află încă în faza de debut promiţător.

Tendinţa către un ambalaj potrivit paletizării se va intensifica cu timpul. Pentru mărfurile care nu pot fi încărcate pe palete, există containere de diverse tipuri. Containerele provoacă şi ele repercusiuni în domeniul ambalajelor. Tendinţa este de a folosi tot mai mult ambalaje uşoare şi ieftine. Prin standardizarea ambalajelor va fi posibilă formarea unor mari unităţi de manipulare şi crearea condiţiilor pentru dezvoltarea automatizării în domeniul înmagazinării mărfurilor.

Matematica va juca şi ea un rol din ce în ce mai important în planificarea fluxului producţiei şi a comenzii operaţiilor. Dimensiunile spaţiilor pentru înmagazinarea mărfurilor vor trebui calculate cu toată exactitatea, pentru realizarea unui randament optim al fluxului de fabricaţie şi pentru eliminarea timpilor inutili de aşteptare. În acest scop se vor utiliza, printre altele, modelele matematice ale teoriei drumurilor critice, ceea ce va fi cu atît mai uşor de realizat, cu cît preţul ansamblurilor electronice de gestiune sînt în continuă scădere, permiţînd larga lor folosire.

În traficul pe distanţe lungi, o mare atenţie trebuie acordată traficului combinat cale ferată-şosea, atît pe plan tehnic, cît şi economic.

În economia transporturilor de viitor, diferiţii transportatori nu vor trebui să se combată, ci să colaboreze, deoarece abundenţa bunurilor şi necesităţile crescînde ale omului modern vor crea exigenţe ce nu pot fi încă prevăzute.

Ţinînd seamă de calităţile cu totul speciale pe care le va oferi în viitor traficul aerian, va fi oarecum periculos să se considere acest mijloc de transport ca un concurent indezirabil. Preocuparea pentru întărirea colaborării tuturor factorilor de transport, în scopul realizării traficului complex al viitorului, este de primă şi stringentă actualitate.

(După *„Economie et Technique des Transports"*, nr. 154/1966).

Modernizarea tracţiunii la Căile ferate franceze

Pentru anul 1967, al doilea an al celui de-al cincilea plan, Societatea Naţională de Căi Ferate (S.N.C.F.) şi-a propus ca principal obiectiv sporirea randamentului reţelei.

În acest scop ea va continua modernizarea mijloacelor de tracţiune, larg susţinută în cursul anilor precedenţi. Societatea se va preocupa în mod deosebit de întărirea parcului de vagoane, de modernizarea staţiilor de călători şi mărfuri şi de dezvoltarea, pe reţea, a procedeelor de automatizare. În sfîrşit, ea va începe să formeze o reţea de trenuri de mare viteză, al căror randament şi siguranţă sînt asigurate prin studiile ample efectuate anterior.

Pentru realizarea tuturor acestor sarcini, în bugetul pe anul 1967 a fost prevăzută o sumă de 1,91 miliarde de franci.

Faţă de anul 1938, consumul de energie al S.N.C.F. a scăzut la jumătate, în vreme ce traficul s-a dublat. Acest rezultat se datoreşte modernizării mijloacelor de tracţiune. Locomotivele cu abur nu mai efectuează astăzi decît 12,5% din traficul total al S.N.C.F., faţă de 66,2% în anul 1953. Între timp, procentul de utilizare a locomotivelor electrice şi diesel a crescut respectiv de la 31 la 72,5% şi de la 2,8 la 15%.

Echiparea căilor ferate cu mijloace de tracţiune electrice şi diesel a absorbit timp de 15 ani cea mai mare parte a investiţiilor feroviare. S.N.C.F. se află acum aproape de sfîrşitul acestui proces de modernizare, deoarece, pînă în anul 1972, tracţiunea cu abur urmează să dispară cu desăvîrşire.

Părăsirea tracţiunii cu abur constituie pentru căile ferate un progres hotărîtor atît pe plan tehnic cît şi pe plan financiar.

Aplicînd curentul continuu de 1 500 V, care este folosit sistematic în Franţa pentru electrificarea magistralelor începînd din anul 1922, pragul de la care tracţiunea electrică devine rentabilă corespunde — pentru liniile cu cale dublă — unui trafic care, în cazul tracţiunii cu abur, ar necesita un consum de 450 t de cărbune pentru un km de linie pe an.

S.N.C.F. a coborît acest prag de consum la numai 300 t şi a extins electrificarea la liniile cu trafic mai mic, punînd la punct, începînd din 1950, un curent cu tensiune mai înaltă de 1 500 V, curentul monofazat de frecvenţă industrială (25 000 V, 50 HZ), numit şi curent industrial. Prima magistrală care a folosit acest curent a fost Valenciennes-Thionville, în 1954. De atunci, cea mai mare parte a liniilor au fost electrificate în curent industrial, cheltuielile de instalare fiind în acest caz cu 30% mai mici decît în cazul curentului continuu, la un preţ al parcului de locomotive şi la cheltuieli de personal, întreţinere şi energie egale.

Prezentăm mai jos evoluţia consumului de energie la S.N.C.F. începînd din anul 1938:

Anul	Traficul [1]	Consumul de energie [2]
1938	48,6	9,42
1954	68,1	6,87
1960	88,9	5,88
1962	97,0	5,66
1964	103,1	5,63
1966 [3]	103,3	4,50

[1] Total unităţi-trafic: suma tonelor km şi a călătorilor km, în miliarde.

[2] Energie consumată exprimată în milioane tone cărbune echivalent.

[3] Prevederi.

Adoptarea curentului industrial n-a fost însă singurul progres realizat în ultimii ani în materie de tracţiune electrică. Ultimele tipuri de locomotive electrice date în exploatare sau comandate de S.N.C.F. comportă îmbunătăţiri simţitoare, dintre care se pot cita mai ales adoptarea boghiului monomotor (care permite o reducere a greutăţii şi a preţului şi ameliorează aderenţa locomotivei, mărind astfel posibilităţile de a remorca trenuri mai grele) şi adoptarea dublului raport de angrenaje, acel schimbător de viteze care, la oprire, transformă în cîteva minute o locomotivă din serviciul de mărfuri într-o locomotivă aptă pentru serviciul de călători.

Parcul de locomotive electrice al S.N.C.F. cuprinde şi locomotive perfecţionate, care pot utiliza la nevoie două, trei sau patru tipuri de curent. Este cazul, de exemplu, al locomotivei BB 25 100 de 83 t, 4 600 CP, cu viteza maximă de 130 km/h, care remorcă trenuri de 1 600 t între Dijon şi Neufchâteau. Din acest tip de locomotive „bicurent“, 25 de unităţi sînt în exploatare şi alte 20 de unităţi vor intra în serviciu în anii 1967 şi 1968. Din seria BB 25 200, de tip analog şi diferind numai la raportul de angrenaje, 46 de unităţi au fost comandate, 39 fiind deja livrate. Un număr de 45 de unităţi BB 25 500 de 78 t, 4000 CP, cu boghiuri monomotoare şi cu dublu raport de angrenaje, folosite pe linia Marseille-Les Arcs, vor spori numărul celorlalte 50 aflate astăzi în exploatare. Locomotivele BB 17 000 şi BB 8 500 derivă din tipul BB 25 500. Din seria BB 8 500, un număr de 36 unităţi au fost livrate şi alte 48 sînt în curs de construcţie. Din seria BB 17 000, un număr de 52 unităţi au fost livrate şi altele 105 sînt comandate.

În continuare sînt trecute în revistă locomotivele „cvadricurent“, cu care se ating vitezele mari ce preocupă S.N.C.F. Cele patru locomotive CC, de la 40 101 la 40 104, livrate în 1964, au boghiuri monomotoare cu trei osii şi două raporturi de angrenaje (160 km/h şi 240 km/h). Ele pot fi alimentate fără restricţii fie cu curent continuu de 1 500 sau 3 000 V, fie cu curent monofazat de 25 000 V 50 Hz sau de 15 000 V 16 2/3 Hz. Puterea lor este de 3 670 kW (5000 CP) în toate cele patru sisteme de curent iar greutatea de 103 t.

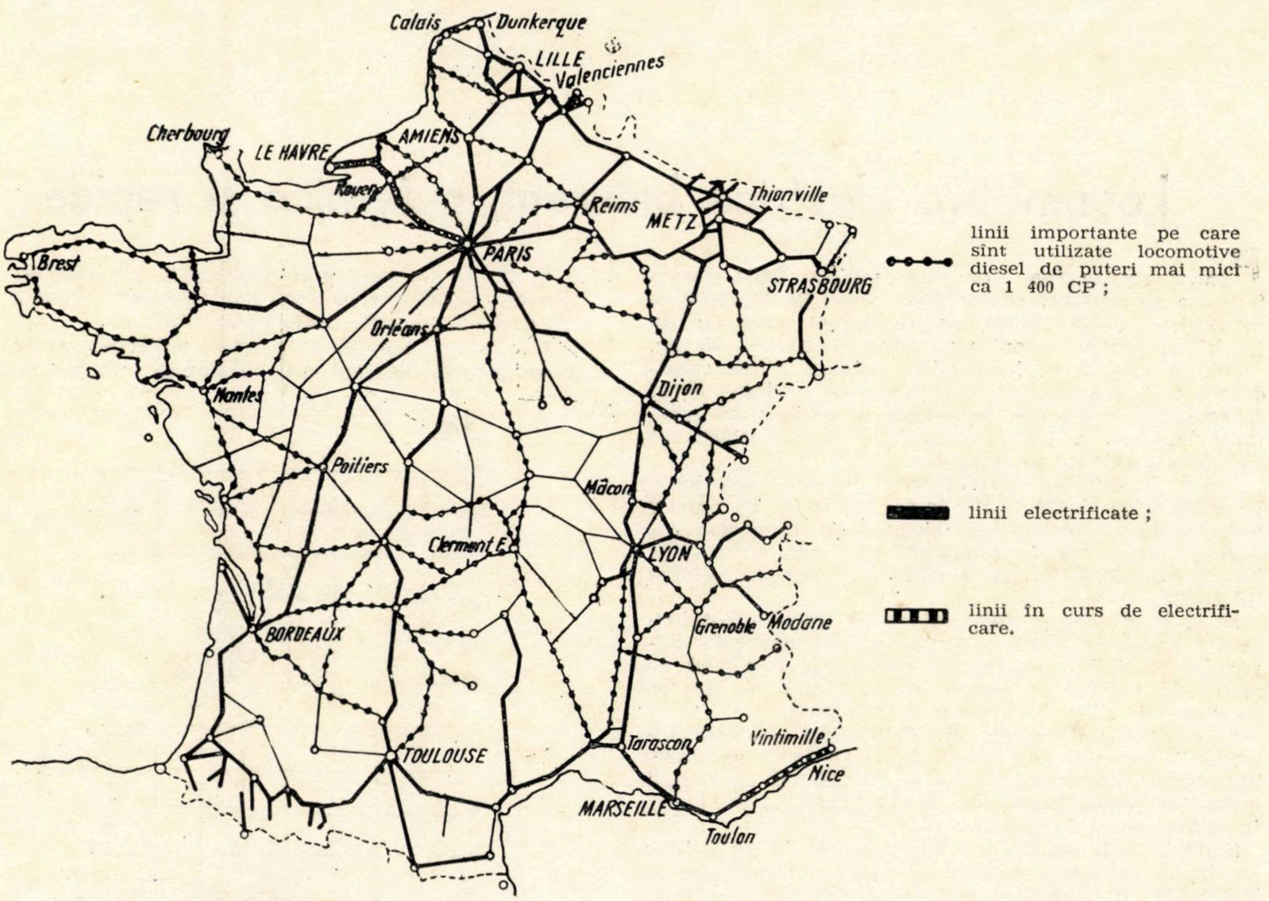
Aceste locomotive sînt utilizate mai ales pe linia Paris-Bruxelles, unde remorcă trenuri Trans-Europ-Expres.

Alte şase locomotive de 4 480 kW (6 100 CP) vor fi comandate pentru a completa parcul necesar trenurilor T.E.E. pe liniile Paris-Bruxelles şi Paris-Liège.

Trebuie să se remarce că tracţiunea trenurilor grele cu viteze din ce în ce mai ridicate a cerut sporirea puterii locomotivelor. De aceea, S.N.C.F. a studiat locomotive CC cu trei variante: CC 21 000 „bicurent“; CC 6 500 de curent continuu şi CC 14 500 de curent industrial. Două locomotive CC 21 000 şi opt CC 6 500 au fost comandate în 1966. Sînt unităţi în greutate de 116 t, cu o putere continuă de 5 850 kW (aproape 8 000 CP), prevăzute cu boghiuri monomotoare cu trei osii şi două raporturi de angrenaje, care permit să se atingă viteze de 120 km/h în serviciul de mărfuri şi de 220 km/h în serviciul de călători. În 1967 vor fi comandate 16 unităţi de acest fel.

Locomotivele diesel sînt de tipuri tot atît de diferite: locotractoare şi locomotive de manevră, automotoare şi locomotive propriu-zise.

Actualmente sînt în serviciu 1 170 de automotoare. Înnoirea parcului are loc într-un ritm de 40 de unităţi pe an, cu elemente automotoare de 330 kW (450 CP), comportînd o unitate motoare şi o remorcă care se pot cupla în grupuri multiple.


Calais
Dunkerque
LILLE
Valenciennes
Cherbourg
LE HAVRE
AMIENS
Rouen
Thionville
Reims
METZ
PARIS
Brest
STRASBOURG
Orléans
Dijon
Nantes
Poitiers
Mâcon
Clermont F.
LYON
Grenoble
Modane
BORDEAUX
TOULOUSE
Tarascon
Vintimille
Nice
MARSEILLE
Toulon
linii importante pe care sînt utilizate locomotive diesel de puteri mai mici ca 1 400 CP ;
linii electrificate ;
linii în curs de electrificare.

Stadiul de dezvoltare al electrificării rețelei feroviare franceze la sfîrșitul anului 1966 (linii electrificate în lungime de 8 583 km)

Gama locomotivelor dintre seria BB 63 000 și seria 66 000 asigură serviciul de manevră și serviciul pe liniile secundare. Locomotivele BB 67 000 sau A1A A1A 68 000 sînt utilizate pe liniile importante a căror electrificare nu este rentabilă. Între aceste două extreme, seriile CC 65 500 și CC 65 000 remorcă trenuri de călători rapide sau trenuri de mărfuri.

O mențiune specială trebuie făcută cu privire la locomotivele CC 72 000 de 110 t, comandate în 1966 și din care primele exemplare vor fi livrate în 1967. Aceste locomotive prezintă sinteza perfecționărilor studiate în ultimii ani. Puterea lor de 3 600 CP poate fi ridicată la 4 000 CP. Ele sînt dotate cu boghiuri monomotoare cu două reducții, care dau în regim de călători 140 km/h iar în regim de mărfuri 85 km/h, și cu încălzire electrică.

Aceste locomotive permit o reducere a prețului de achiziționare și a costului întreținerii, datorită instalării unui singur grup de putere pentru tracțiune și încălzire, standardizării construcției cu aceea a locomotivelor electrice și introducerii boghiului monomotor cu două rapoarte de angrenaje care permite folosirea lor atît în serviciul de călători cît și în serviciul de mărfuri. Un număr de 18 unități de acest fel au fost comandate în 1966 și alte 18 vor fi comandate în 1967.

În încheiere vom prezenta cîteva date cu privire la stadiul de dezvoltare a electrificării.

La sfîrșitul anului 1966, cei 8 583 km de linie electrificată reprezintă 22,8% din lungimea rețelei S.N.C.F. Ea realizează 72,5% din trafic.

Pentru anul 1967, programul de electrificare cuprinde următoarele lucrări :

În februarie, încheierea lucrărilor pe linia Sotteville-Rouen-Motteville. În martie, terminarea lucrărilor pe linia Paris-Mantes prin Argenteuil (53 km) și terminarea marii centuri dintre Sartrouville și Argenteuil (7 km). În septembrie, terminarea liniei Les Arcs-Saint Raphaël (26 km). La sfîrșitul anului va fi terminată linia Motteville-Le Havre, de 67 km.

Vor continua lucrările pe linia Saint Raphaël-Nice-Ventimiglia, care vor fi terminate la sfîrșitul anului 1968. De asemenea, vor continua lucrările pe liniile Creil-Pontoise, Saint Denis-Pontoise și Dijon-Bourg.

Vor începe lucrările pe liniile Argenteuil-Gagny și Mulhouse-Belfort (Dôle).

În 1972, cînd tracțiunea cu abur va fi dispărut cu desăvîrșire, se consideră că vor fi electrificați circa 10 000 km de linie, asigurînd 80% din trafic.

Circa 25 000 km de linie va fi echipată cu tracțiune diesel, adică o rețea de două ori și jumătate mai mare decît cea electrificată, dar care va asigura un trafic cu mult mai mic, circa 20% din traficul total.

(După „*Le monde*“, nr. 6 812, din 7 decembrie 1966)

Locomotive electrice bicurent, puternice şi rapide

Pentru remorcarea trenurilor rapide, Căile ferate franceze au introdus recent două tipuri de locomotive, BB 25 100 şi BB 25 200, pentru curent continuu de 1,5 kV şi pentru curent monofazat de 25 kV, 50 Hz.

Soluţia aceasta cu locomotive bisistem a fost considerată mai avantajoasă din punct de vedere tehnic şi economic decît cea anterioară a staţiilor de joncţiune bisistem, a căror construcţie şi exploatare s-a dovedit costisitoare şi nepractică.

Noile locomotive derivă din tipurile anterioare BB 9 200 (c.c.) şi BB 16 000 (c.a.). Prototipul pe care a fost realizată suprapunerea elementelor principale ale acestor două tipuri anterioare a fost locomotiva BB 20 005, derivată, la rîndul său, din locomotiva BB 16 028.

După încercarea prototipului astfel creat, a fost lansată o primă comandă de 25 de unităţi, destinate serviciului pe linii grele, pentru demararea trenurilor de marfă de 1 600 t în rampe de 10% sau remorcarea trenurilor de călători cu viteza de 130 km/h.

Locomotivele din seria BB 25 100 sînt destinate remorcării trenurilor de marfă de mare tonaj pe profiluri dificile, iar cele din seria BB 25 200 remorcării trenurilor rapide grele, cu viteza pînă la 160 km/h, în ambele feluri de curent.

Studiul părţii electrice a fost dominat de grija de a nu depăşi greutatea proprie de 84 tone, menţinîndu-se boghiurile cu două motoare ale seriilor precedente de locomotive, BB 9 200 şi BB 16 000, care au dat deplină satisfacţie.

Deoarece motoarele de curent continuu de 1,5 kV cu care sînt echipate aceste locomotive nu au putut fi adoptate, fiind prea grele (5 050 kg), s-a studiat o nouă soluţie, concretizată printr-un boghiu monomotor. Acesta a fost aplicat cu succes pe locomotivele prototip BB 20 103 şi BB 30 001, precum şi pe ultimele locomotive din seriile BB 9 400 şi BB 16 500.

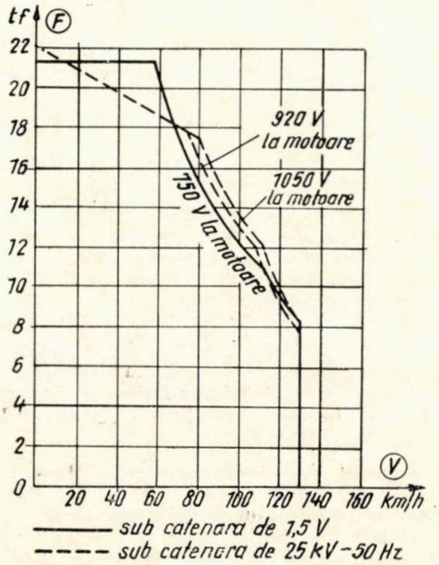


Fig. 1. *Curbele forţă de tracţiune-viteză ale locomotivelor BB 25 100*

În figuri se arată performanţele locomotivelor, care dezvoltă 3 400 kW şi 3 650 kW în regim uniorar, performanţe considerate perfect satisfăcătoare.

În articolul original se prezintă motivele pentru care o locomotivă bicurent este totdeauna mai puternică în regim monofazat decît în curent continuu. Acest lucru este cu atît mai sezisabil în cazul locomotivelor BB 25 200, cu cît acestea sînt de mare putere şi viteză, la care produsul V.A. nu poate fi acelaşi şi în curent continuu (750V × 1 200A) şi în curent redresat (920 V×1 040 A). Acestea nu se datoresc exclusiv utilizării motoarelor de 1 000 V sau 750 V, ci şi însuşirilor proprii ale sistemelor de alimentare.

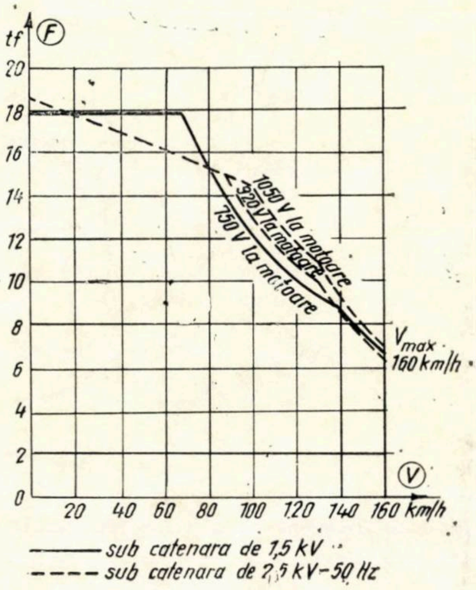


Fig. 2. *Curbele forţă de tracţiune-viteză ale locomotivelor BB 25 200*

Frînarea locomotivelor se face după un sistem dublu, pneumatic şi electric (reostatic), putînd lucra independent sau în asociaţie.

Frînarea pneumatică, cu un echipament cu comandă dublă Oerlikon, acţionează asupra tuturor roţilor locomotivei, prin timoneriii proprii fiecărui boghiu şi capabile de a exercita o forţă de frînare egală cu 80% din greutatea transmisă căii. Fiecare roată are doi saboţi dubli şi un regulator automat S.A.B. de fiecare parte a boghiului.

Echipamentul acesta, de mare putere, este necesar pentru a asigura frînarea trenurilor celor mai grele de la vitezele cele mai mari şi frînarea trenurilor lungi de marfă.

Conducerea ambelor tipuri de locomotive este simplă. Singura manevră suplimentară este cea de selectare a pantografelor. Echipamentele pupitrului de comandă au fost astfel studiate încît manevrele impuse mecanicului să fie aceleaşi pentru ambele sisteme de alimentare.

(După „Le Génie Civil", nr. 1—3, 1966) .

Sisteme automate de identificare a vagoanelor

Identificarea vagoanelor din trenurile de marfă se efectuează în general în timpul staţionărilor, de către agenţi de manevră.

Pentru a accelera această operaţie şi a evita erorile, au fost studiate, pe diferite reţele feroviare, dispozitive care permit lectura automată a numărului vagonului în momentul în care acesta trece prin dreptul aparatelor exploratoare dispuse în diverse puncte din apropierea căii.

Acordul intervenit între U.I.C. şi O.S.J.D. în privinţa folosirii unui cod comun pentru marcarea vagoanelor, cod pe baza căruia se pot stabili o serie de informaţii în legătură cu fiecare vagon în parte, face să crească necesitatea unui sistem rapid de identificare

Deşi pentru moment nu se pune încă problema unui aparat european unificat, studiile în curs vor putea permite alegerea unui sistem dintre cele realizate pînă acum de diverşi constructori din Europa, America şi Japonia.

Există mai multe moduri de transmitere a informaţiilor între vagon şi cale. Metodele practic utilizabile sînt :

— folosirea de dispozitive cu lumină reflectată ;
— utilizarea de dispozitive cu inducţie electromagnetică ;
— folosirea dispozitivelor cu reflecţie de unde ultrascurte ;
— utilizarea dispozitivelor cu reflecţie de ultrasunete.

În practică, realizarea acestora este subordonată unor anumite condiţii. Mai întîi, nu poate fi vorba de instalarea unei surse de energie pe vagon. Marca de identitate a vagonului trebuie să fie deci „pasivă", rezistentă la şocuri, puţin costisitoare, să necesite minimum de întreţinere şi să reziste la variaţii mari de temperatură (mai ales în cazul încălzirii vagoanelor îngheţate pe timp de iarnă).

Limitele pe care le creează dimensiunile materialului rulant şi gabaritul impun existenţa unei distanţe de minimum 61 cm între aparatul explorator instalat lîngă linie şi marca de identificare de pe şasiul vagonului.

Dispozitivele cu lumină reflectată. Trei dispozitive folosind această metodă sînt în curs de experimentare. Cel cunoscut sub numele de „Kartrak" şi utilizat de trei ani de compania „Boston and Maine Railroads" foloseşte o bandă reflectantă plasată pe vagoane. Această bandă, compusă din 2—4 culori (alb, albastru, oranj şi negru), simbolizează o cifră zecimală.

Numărul vagonului, înscris sub formă binară, este constituit din benzi verticale reflectînd alternativ culorile alb şi negru. Cifrele binare 1 sau 0 sînt definite prin lărgimea benzii.

Atunci cînd vagonul trece în raza aparatului explorator, eticheta este citită de o lumină infraroşie care poate traversa uşor perdea de ploaie, fulgi de zăpadă sau de ceaţă. Lumina reflectată de etichetă este concentrată pe un grup de celule fotoelectrice care selecţionează cifra binară rezultată din poziţia benzilor.

Pentru a simboliza fiecare cifră zecimală a numărului vagonului, este necesară o placă cu cinci benzi binare. Acest număr este compus plasînd benzile reflectante pe o latură a vagonului, în grupe de cinci ; o placă cu dimensiunile de 0,152 × 0,457 m poate primi 9 cifre zecimale.

Banda reflectantă rămîne pe vagon timp îndelungat (pînă la trei ani), fără a fi necesară curăţirea ei. Numerele pot fi citite chiar la viteza de 130 km/h. Procentul de exactitate în timpul experimentării a fost de circa 99%.

Dispozitivele cu inducţie electromagnetică. Există patru sisteme care folosesc acest fenomen, toate constînd din transmiterea unei anumite energii vagonului, în scopul de a primi un răspuns la frecvenţe variabile. Acest răspuns defineşte numărul vagonului.

În dispozitivul „Siemens und Halske" experimentat la Căile ferate vest-germane, energia (radiată la frecvenţa de 120 kHz, de o antenă) este transmisă în bucla care înconjoară o construcţie plasată în cale.

Aparatul, montat pe vagon şi prevăzut cu un oscilator cu tranzistori captează această energie şi, prin jocul modulărilor de frecvenţă, retransmite antenelor din cale semnale care permit determinarea numărului vagonului.

În Olanda, aproximativ 100 de vagoane au fost echipate cu sistemul inductiv „Philips Spoorsein" şi un aparat explorator a fost instalat în apropierea căii. Energia destinată pentru primirea răspunsurilor este obţinută, la frecvenţa de 15 kHz, de la o buclă emiţătoare plasată aproape de cale. Ea este redresată şi astfel constituie alimentarea în curent continuu a 5 oscilatoare de frecvenţe diferite.

În momentul în care vagonul intră în cîmpul unei antene care radiază energia de alimentare, oscilatoarele încep să funcţioneze, echipamentul din cale detectează semnalele oscilatoarelor şi emit, la rîndul lor, impulsuri care acţionează celulele transmiţătoare ale cifrelor ce compun numărul vagonului.

Dispozitiv cu cristale piezoelectrice. Acesta a fost studiat de „General Electric Company" pentru Căile ferate americane.

Dispozitivul se compune dintr-o antenă montată între şine şi un cap de citire conţinînd unul sau două cristale piezoelectrice pentru fiecare cifră a codului zecimal care urmează să fie folosit. O casetă plasată aproape de cale conţine un oscilator care produce un semnal de frecvenţă variabilă emis de o antenă. Acest semnal funcţionează pe o gamă de frecvenţe în interiorul căreia sînt sensibile toate cristalele piezoelectrice ale capului de citire.

Atunci cînd frecvenţa (care s-a arătat că este variabilă în limitele benzii) corespunde cu frecvenţa proprie a unui cristal, acesta emite un impuls de energie care este transmis de fiecare dată cu ocazia întoarcerii la antenă.

Aparatul explorator este poate cel mai robust şi în acelaşi timp cel mai simplu din toate cele descrise. Cît priveşte antena, ea poate fi montată în beton pentru a-i conferi un plus de rezistenţă.

Dispozitivele cu unde ultrascurte. Nici un dispozitiv de acest gen n-a fost încă încercat în practică. Totuşi, întreprinderea „American Shoe Company" a propus Căilor ferate americane un astfel de tip de dispozitiv de identificare pe bază de unde ultrascurte.

Este vorba de o antenă cu fascicul foarte îngust, care emite fără întrerupere pe o lungime de undă de circa 1 cm. Acest semnal este generat de un tub klystron şi transmis printr-un ghid de unde şi o antenă horn.

Eticheta este constituită din dipoli verticali aliniaţi în lungul vagonului. Pe măsură ce fiecare dipol trece prin zona emiţătorului, acesta trimite un impuls unei antene de recepţie asemănătoare antenei de emisie, cuplată la un detector cu diodă semiconductoare.

Primii patru dipoli generează patru impulsuri care definesc viteza trenului şi sensul de circulaţie. Receptorul captează apoi o serie de impulsuri care dau numărul vagonului în formaţii binare.

(După „*Revue Générale des Chemins de Fer*", ian. 1966).

Amplificatoarele cu fluid şi folosirea lor în construcţia de locomotive

Deşi bazate pe un principiu cunoscut, amplificatoarele cu fluid nu erau considerate pînă în 1960 decît ca nişte curiozităţi ştiinţifice. Abia după această dată au început cercetări serioase în legătură cu folosirea lor practică.

Recent, compania feroviară americană „New York Central“ a stabilit că amplificatoarele cu fluid (lichid sau gaz) pot fi utilizate cu bune rezultate în construcţia organelor de comandă a locomotivelor diesel-electrice.

Funcţionarea se bazează pe oprirea sau devierea unui jet de fluid mai puternic, prin acţiunea unui jet de comandă de putere mult mai mică. Sub acţiunea jetului de comandă, jetul principal poate fi ori complet întrerupt, ori deviat, realizîndu-se astfel o acţiune de amplificare. Oricare ar fi natura fluidului întrebuinţat, s-ar părea că acest tip de amplificator poate înlocui în mod avantajos un amplificator electromecanic.

Compania „New York Central“ a iniţiat la centrul său de cercetări din Cleveland experienţe în legătură cu folosirea acestui tip de amplificator, ca element în dispozitivele de comandă ale locomotivelor diesel-electrice. Se acordă o importanţă deosebită în special dispozitivelor de tipul care nu impune folosirea unui jet de comandă continuu şi care se bazează pe principiul următor: atunci cînd un jet de fluid este aproape paralel cu o suprafaţă pe care o atinge, el se ataşează şi se întinde pe aceasta.

Într-un astfel de dispozitiv, jetul principal iese dintr-un orificiu situat între doi pereţi, astfel încît să se poată ataşa la unul din pereţi, dar în nici un caz la amîndoi deodată.

Două tuburi de ieşire sînt astfel dispuse încît jetul principal de fluid să fie concentrat într-unul din aceste tuburi, potrivit peretelui la care se ataşează jetul principal.

Jetul de comandă mai slab este folosit pentru dirijarea jetului principal de la un perete la altul, din momentul în care un simplu impuls a provocat deplasarea sa către peretele corespunzător. El rămîne ataşat la acest perete pînă cînd este mutat la celălalt prin acţiunea jetului de control.

O variantă constă în devierea jetului principal, dîndu-i-se o direcţie anumită. În acest caz, jetul este deviat către tubul de ieşire doar prin emiterea unui semnal de comandă şi se întoarce la poziţia iniţială în momentul inversării sensului jetului de comandă.

Avantajele pe care le oferă utilizarea amplificatoarelor cu fluid sînt multiple: siguranţă în funcţionare, reducerea dimensiunilor şi a costului. Absenţa elementelor în mişcare reduce cheltuielile de întreţinere. Amplificatoarele astfel realizate sînt insensibile la acţiunea cîmpurilor magnetice care se dezvoltă uneori în anumite condiţii de funcţionare. În afară de aceasta, numărul elementelor individuale necesare în circuitul de comandă este foarte redus, deoarece fiecare element logic este el însuşi constituit dintr-un număr mic de componente individuale. Astfel, producţia elementelor în serie va permite reducerea preţului amplificatoarelor individuale.

Aplicaţii ale amplificatoarelor cu fluid în construcţia locomotivelor. Iniţial, funcţionarea contactoarelor de curent principal de tracţiune şi a anclanşărilor era comandată pneumatic, folosindu-se unităţi logice de amplificatoare acţionate prin alimentarea cu aer de comandă normal.

Aceasta a permis o reducere substanţială a numărului de contacte de anclanşări şi a circuitelor. Într-o a doua etapă s-a proiectat folosirea amplificatoarelor cu fluid la comanda regulatorului motorului diesel, la corectarea patinării roţilor, la comanda nisiparelor şi a ventilatoarelor de răcire, pentru ca în cele din urmă să se ajungă la comanda pneumatică automată a puterii furnizate de generator.

La corectarea patinării, releul normal al dispozitivului de antipatinaj este modificat astfel încît, atunci cînd este excitat, un orificiu de scurgere al alimentării cu aer de joasă presiune a jetului de comandă a amplificatorului este închis.

Cînd releul este atras sub efectul patinării roţii, scurgerea în amplificator este deviată pentru acţionarea valvelor cu diafragme a nisiparelor sau pentru reducerea intensităţii la motor, acţionînd valvele cu aer ale contactoarelor.

Această unitate specială reclamă o alimentare cu aer la presiunea de 0,7 kg/cm^2 la intrarea jetului şi de 0,14 kg/cm^2 pentru releul de antipatinare. Presiunea la ieşire a jetului care comandă valvele cu diafragme ale alimentării cu aer la 6,3 kg/cm^2 este de 0,2 kg/cm^2.

Întreprinderea „Maxam Power Ltd.“ a realizat un sistem de comandă denumit „Maxalog“, bazat pe folosirea amplificatoarelor cu fluid şi mai ales a amplificatoarelor aşa-zise „cu turbulenţă“. Ele sînt constituite din mici camere cilindrice traversate de un jet de aer care circulă între tuburile de intrare şi cele de ieşire dispuse axial.

Atunci cînd o cantitate mică de aer este injectată printr-unul din cele patru tuburi de intrare ale semnalului, în partea de sus a cilindrului, jetul de aer interior este stricat iar aerul admis este evacuat printr-un orificiu practicat în peretele tubului, în loc de a trece direct în plină presiune.

În acest fel, amplificatorul cu turbulenţă realizează funcţii de comutare atunci cînd este inserat în linia de alimentare cu aer a unui dispozitiv pneumatic. Injectarea unei mici cantităţi de aer în tubul de comandă întrerupe scurgerea principală.

Unităţile de acest tip pot fi combinate cu alte amplificatoare cu fluid de tipuri diferite, pentru a constitui circuite logice pentru sisteme complexe de comandă care oferă o fiabilitate*) mai mare decît cea a dispozitivelor electronice sau electromagnetice. Ele funcţionează la o presiune mică de aer şi nu consumă decît o putere de 1 W pe unitate. Deşi încă insuficient studiate pentru lanţurile de producţie care folosesc dispozitive pneumatice de poziţionare şi transport, acest sistem poate găsi o aplicare în logica semnalizării şi pentru comanda locomotivelor.

(După „*Revue Générale des Chemins de Fer*“, mai 1966).

Raţionalizarea manipulării mărfurilor graţie rampelor adaptabile

Lipsa de personal pentru manipularea mărfurilor, pe de-o parte, şi volumul de bunuri transportate în continuă creştere, pe de alta, impun în sectorul transbordărilor existenţa unor utilaje adecvate celor mai ridicate exigenţe.

În ceea ce priveşte capacitatea de transport, se fac eforturi pentru atingerea limitelor admise atît în ceea ce priveşte dimensiunile, cît şi greutatea utilajelor. Este, de asemenea, evident faptul că cheltuielile de investiţii cresc sensibil şi acestea nu sînt justificate

---

*) Prin *fiabilitate* (numită şi *reliabilitate*) se înţelege calitatea unui sistem tehnic de a corespunde în exploatare cît mai complet şi un timp cît mai îndelungat scopului pentru care a fost construit. (*N. Red.*).

decît dacă pot fi reduşi timpii morţi. Vehiculele trebuie să fie cît mai mult timp posibil în circulaţie. Acest scop poate fi atins în primul rînd prin scurtarea timpului de staţionare la operaţiile de încărcare-descărcare.

Care sînt mijloacele tehnice care permit reducerea timpului de manipulare a mărfurilor? Încă de mulţi ani, specialiştii studiază această problemă şi unele rezultate au şi fost obţinute. Un mare număr de întreprinderi au adoptat paletizarea atît în exploatare, cît şi în antrepozite. În acelaşi timp, greutatea mărfurilor care trebuie manipulate a crescut considerabil ceea ce a impus adoptarea unor mijloace de transport interne. Se folosesc astfel cărucioare elevatoare grele cu ajutorul cărora mărfurile pot fi încărcate direct pe vehiculele de transport. Pentru transbordarea de pe rampele fixe pe camioane sau pe vagoanele de cale ferată s-au folosit pînă acum platforme de încărcare. În afară de pericolele de accidentare pe care le presupune folosirea acestora, capacitatea lor devine din ce în ce mai insuficientă.

Există, de altfel, tendinţa construirii unor camioane cu platforma mai înaltă. Diferenţele de nivel între platformele camioanelor şi rampe devin din zi în zi mai mari. Aceste diferenţe de nivel trebuie să fie compensate cu ajutorul unor aparate speciale.

Întreprinderea elveţiană „Frech" din Sissach a conceput o platformă de încărcare electrohidraulică, numită, de la început, rampă adaptabilă. Aceasta creează un mod de comunicaţie solid între rampa de încărcare şi vehiculul care trebuie încărcat.

În momentul elaborării acestui aparat, s-a ţinut seama şi de o serie de măsuri de prevenire a accidentelor. Rampa adaptabilă a fost aprobată de Casa naţională a accidentelor (CNA) şi de Inspectoratul federal al fabricilor.

Rampa adaptabilă este folosită în cadrul unei rampe de încărcare fixe. Lăţimea rampei de încărcare nu este deloc afectată şi, dat fiind faptul că, în poziţia sa neutră, rampa adaptabilă se află la acelaşi nivel cu rampa fixă, este posibilă, ca şi pe rampele obişnuite, circulaţia unor vehicule relativ grele.

Prin comenzi electrice cu butoane, rampa adaptabilă poate fi ridicată, coborîtă şi deplasată orizontal. De regulă, tipurile de construcţie normală se pot deplasa orizontal cu maximum 400 mm. În cazuri speciale, lungimea de deplasare poate atinge 700 mm, fără să se reducă capacitatea de încărcare. Rampa adaptabilă poate fi deci instalată pe marginea platformei de încărcare a unui vehicul şi formează astfel un plan înclinat care permite trecerea fără ciocniri a mărfurilor, de exemplu, din vagonul de cale ferată în camion.

Rampa adaptabilă poate fi tot atît de bine folosită pentru încărcări atît laterale, cît şi prin spatele vehiculului. Sarcina maximă a unei rampe adaptabile normale este de 4 000 kg. Acest aparat nu are, practic vorbind, nevoie de întreţinere. Au fost luate măsuri de protecţie împotriva agenţilor exteriori: praful, gazele de eşapament, împroşcările de noroi etc.

Atunci cînd încărcătura nu este repartizată uniform pe vehicul, se întîmplă ca platformele de încărcare din tablă să trebuiască să fie aşezate în curmeziş. Din această cauză, trecerea pe platformă nu mai este nici simplă şi nici lipsită de pericole, deoarece platforma poate fi basculată şi împinsă la o parte. Rampa adaptabilă elimină aceste inconveniente, deoarece partea mobilă a platformei de încărcare are o greutate proprie destul de mare şi oferă o legătură solidă, adaptîndu-se singură platformei de încărcare înclinate.

Părţile laterale prevăzute cu resoarte prezintă un alt avantaj la încărcare. Ele se pot strînge şi economisesc astfel conducătorului camionului manevra vehiculului pentru abordarea rampei. Acestea fac posibilă în acelaşi timp lărgirea suprafeţei platformei, permiţînd, în cazul încărcării prin spatele vehiculului, folosirea întregii lăţimi a platformei. Graţie acestei lăţimi este posibil accesul direct în oricare colţ al camionului, fără să fie necesare utilajele speciale de manipulare a mărfurilor.

În acelaşi timp, ea prezintă avantajul, în cadrul tendinţei generale de lărgire a platformelor de încărcare, de a se putea încărca simultan două palete, una lîngă alta.

(După *„Economie et technique des transports"*, sept. 1966).

În America calea ferată cîştigă teren

Deşi oraşul Toronto (Canada) este dotat cu o cale ferată metropolitană modernă, locuitorii săi nu dispun de un mijloc de transport specializat pe distanţa Burlington-Toronto-Dunbarton, acest veritabil culoar, lung de 80 km, locuit de aproximativ 570 000 de locuitori.

Asigurarea unui serviciu feroviar care să deservească această regiune constituind o sarcină dificilă pentru orice companie feroviară, administraţia provinciei Ontario, de care depinde oraşul Toronto, a hotărît să se ocupe direct de rezolvarea acestei probleme.

După cum relatează presa locală, hotărîrea se bazează pe certitudinea cercurilor guvernamentale că traficul în continuă creştere al acestei regiuni nu poate fi lăsat pe seama transportului auto, deoarece fluiditatea circulaţiei s-ar diminua în mod progresiv, iar importantele investiţii pentru construcţia de noi autostrăzi sau ameliorarea celor existente s-ar dovedi cu totul ineficace.

După date statistice, populaţia regiunii va atinge, în următorii 35 de ani, 6 milioane de locuitori, iar aceea a culoarului va depăşi un milion, în 1980. Patronarea de către administraţia provinciei a unui serviciu feroviar a fost recunoscută ca singura soluţie care permite rezolvarea problemei traficului de călători şi evitarea unor cheltuieli mult mai mari pentru dezvoltarea transportului cu autobuzele.

Traficul orar prevăzut pentru viitoarea linie secundară este de 6 000 călători, capacitatea maximă putînd ajunge la 12 000. Vor fi construite 14 noi gări, deservite de rame reversibile remorcate sau împinse de locomotive diesel. Un prim lot de locomotive şi 48 de vagoane de călători, cu 125 de locuri fiecare, au şi fost comandate. Este în curs organizarea serviciului de autobuze care vor deservi cele 14 gări.

Alegerea transportului feroviar ca soluţie pentru realizarea importantului trafic de călători pe distanţa Burlington-Toronto-Dunbarton demonstrează incontestabilele calităţi ale acestui mijloc de transport „cu adevărat de masă", care poate asigura deplasarea unui însemnat număr de călători în condiţii ideale de confort, fără supraaglomerările atît de frecvente pe şosele şi deci în condiţii superioare de regularitate.

Promotorii soluţiei consideră că o perioadă de exploatare de 2—3 ani va fi suficientă pentru punerea la punct a întregului angrenaj şi realizarea unor condiţii de exploatare optime. Acest răstimp va servi şi pentru obţinerea adeziunii populaţiei din regiune faţă de noul mijloc de transport care-i este oferit.

(După *„La Vie du Rail"*, nr. 1060/1966).

ELECTRIFICAREA LINIEI ZAGREB-RIJEKA

În primăvara anului 1966 — ca o încoronare a mai multor ani de lucru — Căile ferate iugoslave au inaugurat darea în exploatare a tracţiunii electrice pe linia feroviară Zagreb-Karlovac-Rijeka (226 km), îndepărtînd astfel locomotivele cu abur, care nu mai corespundeau necesităţilor economice ale reţelei şi chiar ale ţării.

Electrificarea liniei, la care au participat, alături de întreprinderi iugoslave, firme europene ca S.G.E. (Italia) şi Alsthom (Franţa), a costat 20 miliarde de dinari. Pentru a avea o idee de importanţa lucrurilor întreprinse, este suficient să spunem că electrificarea a durat 14 ani, a necesitat instalaţia a 127 km de catenare de 30 kV, 232 km linii de contact în linie curentă şi

80 km în stații. Au fost create 10 substații fixe și 2 substații electrice mobile. În sfîrșit, instalația a necesitat instalarea a 6 111 piloni de oțel, utilizarea a 36 000 de izolatoare și întrebuințarea a 21 375 m^3 de beton.

Electrificarea liniei Zagreb-Rijeka, pe care vor fi folosite 21 de locomotive și 10 rame electrice, este de importanță capitală pentru economia iugoslavă. Volumul traficului ei a crescut cu 60% iar în regiunile muntoase a fost chiar triplat. Pe porțiunea liniei Rijeka-Srpske Moravice, 17 locomotive electrice înlocuiesc 42 locomotive cu abur. Pe totalitatea rețelei, 31 de locomotive electrice vor înlocui 82 de locomotive cu abur. Economia anuală la consumul de cărbune este de 150 000 tone.

Viteza nu este factorul cel mai puțin interesant al acestei electrificări. De fapt, trenurile sînt de două ori mai rapide pe tronsonul muntos al liniei, unde durata traiectului total între Rijeka și Zagreb a fost redusă la 3 1/2 ore. Datorită electrificării, turismul obține un profit considerabil în această frumoasă regiune a Croației.

Rentabilitatea liniei electrice deschide vaste orizonturi în special portului Rijeka, situat la întretăierea traficului maritim internațional și care este o placă turnantă a comerțului interior. Înlocuirea tracțiunii cu abur prin tracțiune electrică permite ridicarea tonajului trenurilor de marfă de la 300 la 500 tone și autoritățile iugoslave înțeleg foarte bine că prin Rijeka, de acum înainte deservită într-un mod mai intensiv, vor multiplica schimburile cu Ungaria și Austria, țări de graniță cu Iugoslavia, ca și cu alte țări ale Europei occidentale. De fapt, tranzitul prin portul Rijeka participă cu 40% la traficul anual iugoslav, care se cifrează la 6 milioane de tone de mărfuri.

Pe această linie electrificată vor putea să circule în plus ramele Pafavag, de proveniență poloneză, compuse din patru elemente, în două fiind instalate motoarele de 1 500 CP. O ramă poate transporta 288 de călători pe bănci în cl. I și a II-a și 400 în picioare, dar ea oferă posibilitatea de a i se atașa și alte vagoane, în perioade de vîrf turistic.

(După *„La Vie du Rail“*, nr. 1059, aug. 1966).

Palete pentru manipularea rapidă a mărfurilor

De cîtva timp, în stațiile de cale ferată elvețiene, pot fi văzute palete din aluminiu, prevăzute cu pereți frontali rabatabili, fie încărcate cu colete, izolate sau în grup, fie goale și strînse vraf unele peste altele, gata să primească bagaje sau mărfuri.

Se pune întrebarea : de ce este folosit aluminiul la fabricarea unui astfel de utilaj supus continuu și fără menajamente unei manipulări din cele mai dure ?

O greutate mică împreună cu o mare robustețe joacă un rol de cea mai mare importanță în domeniul manipulării raționale a mărfurilor. Folosirea de aliaje din aluminiu sudabile și de mare rezistență, cum sînt mai ales cele de tipul Al-Zn-Mg, și perfecționarea procedeelor de sudare sub protecție de gaze permit astăzi o largă aplicare a aluminiului în domenii rezervate pînă acum doar oțelului.

Cu patru ani în urmă, întreprinderea „Alusuisse", în colaborare cu specialiștii Căilor ferate federale elvețiene, a construit un tip de paletă ușoară și robustă, din care o primă serie a fost experimentată cu succes.

Pînă la sfîrșitul anului 1966, mai mult de 3 000 din aceste palete, fabricate din aluminiu, au intrat în serviciu pe rețeaua C.F.F., mai ales pentru traficul de mărfuri de mare viteză.

Cum atît expeditorii, cît și destinatarii și C.F.F.-ul sînt interesați în realizarea unui trafic de mărfuri rapid și sigur, diverse întreprinderi industriale și comerciale își procură acest utilaj nou.

O instrucție publicată în vara anului 1965 de Secția de exploatare a Direcției generale a Căilor ferate elvețiene din Berna reglementează condițiile de admitere a paletelor proprietate particulară.

Caracteristici tehnice :

Mărimea : 835 × 1 240 mm la bază.

Construcția : din profiluri speciale de aliaj „Unidur-B" (Al-Zn-Mg, întărit la cald), sudate sub protecție de gaze și combinate cu piese din „Silafont-1" turnate în cochilă. Elementele sînt fabricate în serie, cu unele toleranțe care le fac interșanjabile.

Greutatea : 35 kg fiecare. Economia de greutate în comparație cu paletele clasice de aceeași mărime din oțel este de aproximativ 30%, ceea ce este foarte favorabil unei manipulări raționale.

Paletele de acest tip, folosite la Căile ferate federale elvețiene au demonstrat că combinarea unor profiluri speciale cu piese turnate permite realizarea unor construcții de palete calitativ superioare celor clasice.

(După *„Wirtschaft und Technik im Transport“*, sept. 1966).

ELECTRIFICAREA LINIEI ARNHEM-EMMERICH

În cadrul electrificării liniei Haga-Rotterdam-Colonia, a avut loc la 22 mai 1966 darea în exploatare a secțiunii de frontieră Arnhem (Olanda) — Emmerich (Germania de vest), prelungită pînă la Oberhausen, în Germania de vest, circa 80 km.

Fără a fi așa de spectaculoasă ca alte linii, secțiunea Arnhem-Emmerich capătă totuși o foarte mare importanță, prin trecerea zilnică a terenurilor internaționale : TEE Rhein-Main, TEE Rheingold, Lorelei, Olanda-Viena, Italia-Riviera, expresul Olanda-Italia, fără a uita și importantul trafic local.

Orarul acestor trenuri internaționale va fi accelerat în medie cu 12 minute, deoarece pînă la această dată locomotivele electrice erau schimbate la Arnhem și la Oberhausen cu locomotive diesel, pe cînd acum va avea loc, la Emmerich, o singură schimbare de locomotive electrice.

Această gară olando-germană va primi trenurile olandeze (alimentate la 1,5 kV curent continuu) și pe cele germane (15 000 V 16 2/3 Hz) ; 3 căi cu platforme au fost echipate cu catenare cu dublă tensiune comutabilă.

Instalația a fost concepută de firma Siemens, după o schemă și modalități de aplicare devenite clasice și adaptate circumstanțelor locale. S-a realizat coordonarea necesară între parcursuri, deschiderea semnalelor și alimentarea catenarelor cu curent, în vederea primirii sau expedierii trenurilor.

Unele linii ale fasciculelor de mărfuri sînt echipate cu catenare germane sau olandeze, pentru a permite formarea, plecarea sau primirea trenurilor de mărfuri spre Germania de vest sau spre Olanda.

Postul de comandă al gării recent dat în exploatare, va funcționa de acum înainte începînd cu postul T cabină, în întregime cu relee.

Nici o altă cale nu a fost echipată pentru a permite trecerea directă a trenurilor internaționale, formalitățile de vamă și poliție fiind îndeplinite în timpul operațiilor de schimb a locomotivei electrice.

Gara principală de la Aix-la-Chapelle este echipată de asemenea cu o instalație cu dublă tensiune, dar are curent 3 kV continuu (belgian) și 15 000 V alternativ (german), după aceleași principii ca la Emmerich. Nici o dispoziție specială nu a fost prevăzută pentru trecerea directă a trenurilor în gările unde rețeaua electrică este cu dublă tensiune, ale sistemului franco-belgian sau olandez-belgian.

(După *„La Vie du Rail“*, nr. 1060, sept. 1966).

Pedale electronice de anunțare a trenurilor la pasajele de nivel

Unul din pasajele de nivel de pe linia Maçon-Ambérieu, aproape de Pont-d'Ain, a fost dotat cu un nou dispozitiv de anunțare a trenurilor, bazat pe ultimele progrese ale electronicii.

Dispozitivul se compune din două detectoare: unul, pentru informația de anunțare, plasat la 3 000 m de pasajul de nivel și avînd rolul pedalei de anunțare, celălalt, pentru informația de reîncărcare, instalat la dreapta pasajului de nivel, avînd rolul pedalei de reîncărcare.

Un circuit bifilar leagă aceste organe de caseta de contacte montată în centrul aparatajului pasajului de nivel. Aceasta conține o pîrghie de contact acționată electronic, un releu care comandă o tăbliță indicatoare și o sonerie de anunțare, pusă la dispoziția cantonierului. Ansamblul dispozitivului este alimentat de la o sursă locală de 8 V, curent continuu.

Plasat în lungul șinei, solid fixat pe suportul său, detectorul pentru informația de anunțare nu suportă nici o acțiune mecanică la trecerea roților. El emite în permanență o tensiune la frecvența de 50 kHz.

Simpla prezență, în trecere, a unui bandaj în apropierea imediată a părții sale superioare este suficientă pentru a schimba poziția pîrghiei de contact electronice (de la poziția activă la cea neutră), provocînd căderea releului, apariția tăbliței indicatoare roșii și zbîrnîitul soneriei; în felul acesta este anunțată circulația trenul respectiv.

Fixarea mecanică a detectorului pentru informația de reîncărcare este asemănătoare, din toate punctele de vedere, aceleia a detectorului pentru informația de anunțare, dar funcționarea sa electrică diferă prin faptul că, din momentul trecerii unui bandaj de roată în apropierea imediată a părții sale superioare, o tensiune alternativă de 40 kHz este emisă și transmisă instantaneu la caseta centrală, provocînd repunerea în poziție activă a pîrghiei de contact electronice, care antrenează excitarea releului, retragerea tăbliței indicatoare roșii și oprirea soneriei. Anunțarea este astfel ștearsă imediat, în mod automat, în momentul trecerii trenului la pasajul de nivel.

Securitatea în funcționare a acestui dispozitiv foarte sensibil este asigurată la vitezele cele mai mari, depășind chiar 200 km/h.

Tehnicienii din cadrul Direcției instalațiilor fixe și al Laboratorului din Saint-Ouen urmăresc îndeaproape comportarea acestor noi aparate, care, după înlăturarea unor imperfecțiuni inerente începutului, dau totală satisfacție în exploatare.

(După *„Techniques Ferroviaires Françaises"*, nr. 2/1966).

Rețeaua feroviară din Africa Orientală

Constituirea în ultimii ani a noilor state independente din Africa a ridicat și ridică în continuare mari probleme în ceea ce privește asigurarea mijloacelor de transport necesare acestei epoci de profunde transformări structurale.

În regiunea orientală a Africii, una din cele mai importante rețele feroviare este „East African Railways and Harbours", care a rezultat din fuzionarea, în 1948, a căilor ferate din Kenia și Uganda cu cele din Tanganica.

Cele trei state sînt astăzi autonome (Tanganica sub numele de Tanzania), însă rețeaua feroviară este exploatată în comun, sub egida unei comisii în care sînt reprezentate cele trei ministere de comunicații.

Amintim cîteva cifre: suprafața Tanzaniei este de 939 000 km^2, cu 10 milioane de locuitori; a Keniei de 582 000 km^2, cu 8 milioane de locuitori, iar a Ugandei de 243 000 km^2, cu mai mult de 7 milioane de locuitori. În sud, Mozambicul numără 783 000 km^2 și aproape 7 milioane de locuitori. La vest, Zambia (fostă Rodezia de nord) reprezintă 75 000 km^2 și aproape 4 milioane de locuitori și în sfîrșit Malawi (fostul Nyassaland) numără doar 3 milioane de locuitori pe o suprafață de 123 000 km^2. Rodezia de sud reunește, pe un teritoriu de 389 000 km^2, 4 milioane de locuitori.

Față de aceste cifre, iată în ce constă înzestrarea cu material feroviar: în primul rînd, rețeaua de cale ferată „East African Railways and Harbours" (5 900 km aproximativ), care străbate Kenia, Uganda și Tanzania, este o rețea cu cale metrică, pe care se utilizează nu frîna cu vid, ci cea cu aer comprimat. Această alegere a fost făcută ținînd seama de declivitățile liniilor respective.

Mozambicul posedă circa 3 000 km de linie, cu calea de 1,067 m. Zambia și Rodezia de sud dispun de 4 200 km de linie, cu calea de 1,067 m. Malawi, de 450 km, de asemenea cu calea de 1,067 m. În total, 13 550 km, adică o densitate a liniilor, în raport cu suprafața deservită, de 1/25 față de aceea a Franței, de exemplu.

Deoarece, actualmente, există doar o singură legătură în nord trecînd prin Congo Kinshasa, destul de dificilă de altfel, datorită diferențelor de ecartament și necesității de a traversa lacul Tanganica, statele din Africa orientală proiectează construcția unei linii de legătură directă cu Zambia. Această legătură feroviară ar asigura o autonomie în ceea ce privește transporturile către porturile de la Oceanul Indian, Mombasa și Dar es Salam și independență față de rețeaua Angolei și Mozambicului.

Proiectul stabilirii unei legături între Rodezia și Tanganica datează încă din 1914, dar abia astăzi el se va concretiza, sub forma unei linii cu lungimea de aproximativ 1 670 km, care pleacă de la Kapiri Mposhi (Zambia) și întîlnește rețeaua „East African Railways" la Kidatu, la circa 400 km de Dar es Salam.

Studiul geografic și topometric al unui sfert din traseu, plecînd de la Kidatu, a și fost întocmit de o echipă de specialiști, la sfîrșitul anului trecut (1966).

O dificultate o constituie diferența de ecartament dintre rețelele respective, care nu permite poza unei a treia șine pretutindeni unde se găsesc posturi de ace. Singură adoptarea peste tot a ecartamentului de 1,067 m va rezolva problema, însă cu prețul unor mari investiții.

Calitatea sistemelor de frînare se află de asemenea în centrul preocupărilor în legătură cu intrarea în exploatare a noii legături feroviare. Operațiile nu vor fi însă prea complicate, deoarece materialul de tracțiune și cel remorcat, ca și materialul de cale, deși fabricat cu mulți ani în urmă, va putea fi ușor adaptat noilor sisteme de frînare preconizate.

Paralel cu lucrările de construcție a noii rețele feroviare, portul Dar es Salam, a cărui capacitate nu va mai putea face față sporului de trafic prevăzut, va fi reconstruit și reechipat.

Este de așteptat ca atît lucrările feroviare, cît și cele de utilare modernă a portului Dar es Salam, să se termine într-o perioadă relativ scurtă, trebuind să se transporte mari cantități de fier și huilă din regiunea zăcămintelor recent descoperite în partea de sud-vest a Zambiei.

(După *„La Vie du Rail"*, nr. 1058/1966).

ELECTRIFICAREA CĂILOR FERATE FINLANDEZE

Guvernul finlandez a autorizat executarea primei etape din programul de electrificare stabilit de căile ferate. Această primă etapă privește liniile Helsinki-Kirkkonummi, Pasila-Riihimäki, Riihimäki-Tampere și Riihimäki-Kouvola.

După ce acest prim program de electrificare va fi realizat se vor echipa următoarele linii, în vederea introducerii tracțiunii electrice: Kouvola-Imatra/Vainikkala, Kouvola-Kotka/Hamina, Kouvola-Pieksämäki şi Tampere-Parkano/Seinäjoki.

S-a prevăzut electrificarea următoarelor linii: Helsinki-Kirkkonummi — 38 km, Pasila-Riihimäki — 68 km, Riihimäki-Tampere — 116 km, Riihimäki-Kouvola — 121 km, Kouvola-Raippo-Imatra — 135 km, Raippo-Vainikkala — 13 km, Kouvola-Inkeroinen-Kotka — 51 km, Inkeroinen-Hamina — 26 km, Kouvola-Pieksämäki — 184 km, Tampere-Haapamäki-Seinäjoki — 232 km şi Haapamäki-Parkano — 92 km.

Căile ferate au dat de asemenea comandă pentru 30 de rame electrice constructorului finlandez Valmet Oy, care trebuie să le livreze înainte de 1 iulie 1971. Motoarele şi restul echipamentului electric vor fi furnizate de firma finlandeză Oy-Strömberg Ab.

Aceste rame sînt destinate să deservească liniile Helsinki-Kirkkonumi şi Helsinki-Riihimäki. Lucrările de electrificare a primei secţiuni sînt începute şi, după program, tracţiunea electrică va fi inaugurată la sfîrşitul anului 1968. Electrificarea secţiunii Helsinki-Riihimäki, care nu a fost încă începută, va fi terminată, conform programului, în anul 1969.

Costul total al ramelor, cu taxele respective, este aproximativ de 78 milioane de mărci şi 82% din această sumă corespunde mînii de lucru şi materialului finlandez, partea străină fiind de circa 18%.

După contractul semnat, primele 5 rame electrice vor trebui să fie recepţionate preliminar şi vor începe parcursul de probă cel mai tîrziu în 28 luni. Termenul de livrare a acestor trenuri este de 27—30 luni. Livrarea celor 25 rame restante va începe la 15 luni după predarea ramei a 5-a şi va urma în ritm regulat de 3 rame la 2 luni.

Aceste rame vor fi formate dintr-un automotor şi un vehicul pilot. Viteza maximă va fi de 120 km/h şi la sarcină normală (toate scaunele ocupate) ele vor atinge o viteză comercială de 50 km/h în traficul din marginea oraşelor, pe o linie în palier, la o distanţă între opriri de 2 km şi la o durată a opririlor de 30 s. Lungimea vagoanelor va fi de 26,6 m.

Dispoziţia scaunelor va fi de 2+4 şi acestea vor fi plasate faţă în faţă. O ramă va avea 180 de scaune.

(După *„La Vie du Rail“*, nr. 1 059, august 1966).

Modernizarea automotoarelor cu acumulatoare

La Căile ferate federale germane sînt în exploatare aproximativ 240 de automotoare şi 170 de remorci specializate, cu acumulatoare, care efectuează 40 de milioane călători km pe an. Tipurile cele mai recente (ETA-150) parcurg zilnic, în medie, 250—300 km, pe trasee foarte scurte, cu un consum economic de energie (28 Wh/tkm), la o greutate a încărcăturii de 48 t şi la o viteză maximă de 100 km/h.

Principalele neajunsuri ale acestor automotoare rezidă, lăsînd la o parte greutatea bateriilor, în demarajul la curent continuu, care risipeşte o cantitate de energie acumulată de loc neglijabilă şi fără recuperare posibilă în momentul frînării.

Punerea la punct a unor dispozitive speciale cu tiristoare a permis înlăturarea acestei dificultăţi. De altfel, de curînd, a început să se vorbească mult de o adevărată revoluţie în perspectivă în domeniul acumulatoarelor. Noile perfecţionări le vor pune în situaţia de a concura, chiar înainte de punerea lor în aplicare pe scară industrială, pilele de combustibil.

Iată de ce Căile ferate din R.F.G. proiectează realizarea unui nou tip de automotor dublu, cu viteza maximă de 120 km/h. Demararea şi frînarea urmează să se efectueze prin recuperarea energiei, cu ajutorul unor redresoare controlate. Va fi atunci posibil să se transporte 140 de călători la o tară de 88 t, 600 kW putere instalată în motoarele de tracţiune şi 850 kW/h capacitatea bateriei.

Chiar la un consum sporit de Wh/tkm, autonomia automotorului poate atinge 300 km, cu o oprire la fiecare 5—6 km şi performanţe remarcabile.

Căile ferate vest-germane au prevăzut un program de încercări ale noilor dispozitive, totalizînd 6 000 de experimentări.

(După *„La Vie du Rail“*, nr. 1062/1966).

UN TRANSPORT „EXCEPŢIONAL”

Un stator cîntărind 197 t, fabricat de Uzinele „Alsthom“ din Belfort (Franţa) şi destinat viitoarei Centrale electrice de la Saint-Laurent-des-Eaux, a fost expediat din Belfort spre Blois.

Statorul a fost transportat pe un vagon special al „STSI“-ului (Societatea pentru transporturile speciale industriale) şi îndrumat cu un tren special, pe rute ocolite, pentru evitarea oricărei încrucişări cu un alt tren în parcurs.

Datorită configuraţiei liniei şi ţinînd seama de dimensiunile de multe ori necorespunzătoare ale lucrărilor de artă, a fost necesar să se procedeze de 11 ori la oprirea trenului special pentru schimbarea poziţiei statorului. Aşa s-a întîmplat, printre altele, în gara Blois, înainte de trecerea peste podul Granges, unde specialiştii „STSI“, care însoţeau transportul, au trebuit să dezaxeze statorul cu 30 cm.

Operaţiile de descărcare a statorului şi de reîncărcare a lui pe remorci rutiere s-au efectuat în 15 zile.

Statorul a fost suspendat între două grinzi lungi de 28 m. Întregul ansamblu era aşezat la fiecare capăt pe două remorci rutiere, avînd fiecare 12 osii.

Întregul convoi rutier — compus din două tractoare în faţă, două remorci rutiere avînd pe ele statorul şi un tractor în spate — măsura 90 de metri lungime, 5,2 metri lăţime şi avea greutatea totală de 650 t.

La Blois, pentru a permite ieşirea convoiului rutier, a trebuit să fie dărîmat gardul de zid al gării de mărfuri. Convoiul a străbătut oraşul Blois în trei ore, în timpul nopţii, după minuţioase pregătiri, care au atras un mare număr de curioşi.

Plecînd la ora 1 şi 45 de minute din gara Blois, statorul a ajuns la Saint-Laurent-des-Eaux la ora 11 şi 15 minute.

Trei alte aparate asemănătoare sînt aşteptate în gara Blois.

(După *„La Vie du Rail“*, nr. 1062/1966).

Tracţiunea modernă feroviară în Iugoslavia

În cadrul dieselizării reţelei feroviare, Căile ferate iugoslave au dat în exploatare în 1966 42 de locomotive diesel electrice de 825 CP, de un tip derivat din tipul BB 63 000-Brissoneau. Locomotive de acest fel au fost construite sub licienţă în Iugoslavia şi, în continuare, 22 vor fi construite în Franţa. Pentru tracţiunea grea vor fi destinate 30 de locomotive diesel electrice de 1 950 CP, de tip identic cu 98 de locomotive General-Motors, deja în serviciu.

În cursul anilor viitori, căile ferate iugoslave îşi vor moderniza complet tracţiunea, extinzînd totodată şi electrificarea. Acest lucru este cu atît mai necesar, cu cît aproape o jumătate din parcul locomotivelor cu abur are mai mult de 40 ani vechime. Locomotivele diesel vor înlocui locomotivele de peste 30 ani. În acelaşi timp, se va reduce varietatea locomotivelor utilizate astăzi, care se ridică la un număr de 46 de tipuri diferite.

(După *„La Vie du Rail“*, nr. 1 059, aug. 1966).

Un muzeu feroviar într-o gară centenară

Marile succese obținute în Bulgaria după eliberare se reflectă și în înfățișarea schimbată a orașului Ruse și a Uzinei jubiliare „V. Kolarov“. Rusciukul din trecut, murdar, prăfuit, și încercuit cu un șanț adînc, este astăzi un însemnat centru industrial, comercial și cultural.

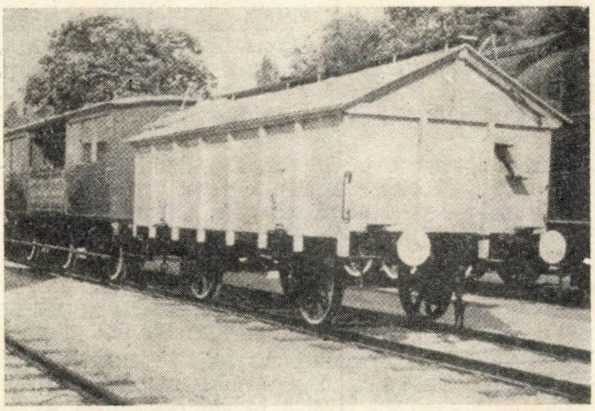


Fig. 1. *Primul vagon de marfă și primul vagon de călători tip „sultanieto“ (reconstituite) care au circulat pe linia Ruse-Varna*

Acum 100 de ani, cînd de la Ruse spre Varna a pornit prima locomotivă, exista o singură linie. Acum, gara Ruse-triaj are 22 de linii de triere. În fiecare 24 de ore, în această gară sosesc și din ea pleacă 37 de trenuri de marfă și 20 de trenuri de călători. Numai în decursul celui de al patrulea cincinal s-au transportat 2 495 000 tone de marfă și 1 411 000 de călători.

Din portul Ruse pleacă multe nave către țări apropiate și îndepărtate. Prin construirea Podului prieteniei, leagănul de odinioară al Căilor ferate bulgare, orașul Ruse, s-a transformat în cea mai mare poartă de nord pentru transportul în Bulgaria.

Dar ce reprezenta Uzina „V. Kolarov“ acum un secol? Un mic atelier feroviar cu 4 secții. Una din acestea era cu două canale și servea drept depou. Pe fiecare din canale se gara cîte o mică locomotivă, pe care meșteri străini executau gresarea, spălarea și mici reparații. Secția a doua era cu două linii de garare și avea două strunguri de bandaje, două șepinguri, o morteză și șapte strunguri. Secția a treia era secția de turnare a lagărelor, fierărie și țevărie. A patra secție era tîmplărie. Și totuși, în acele timpuri, acest atelier feroviar reprezenta cea mai mare întreprindere industrială din Bulgaria.

În condițiile puterii populare, micul atelier s-a transformat într-o uzină modernă. De la 1 000 m² cît ocupa atelierul pe acea vreme, uzina de astăzi se întinde pe 45 000 m². În uzină se construiesc vagoane de marfă și clasă, se execută reparații la toate felurile de vagoane, la locomotive diesel de manevră, la automotoare și la agregatele diesel. În prezent, uzina execută în două luni producția din întregul an 1939.

Productivitatea muncii a crescut de șapte ori în comparație cu anul 1939. Salariul mediu al unui muncitor a crescut de la 800 la 1 272 de leva, în ultimii șapte ani.

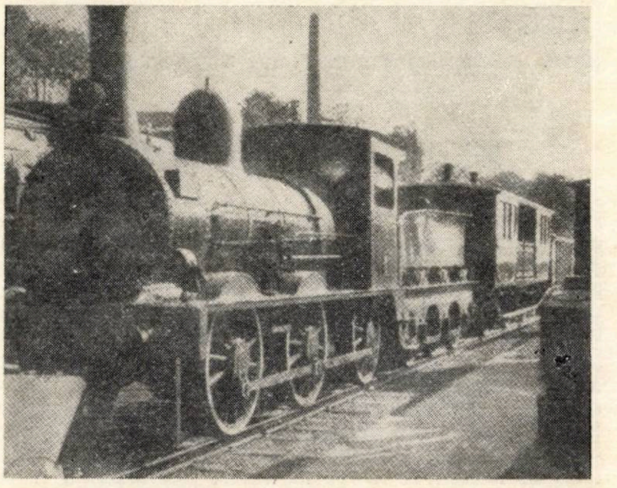


Fig. 2. *Prima locomotivă, seria 148, care a circulat pe linia Ruse-Varna*

În viitorul apropiat, uzina se va dezvolta și mai mult. Se va construi o secție pentru piese de rezervă necesare locomotivelor diesel, un pavilion nou administrativ, o casă de cultură, un bazin de înot etc.

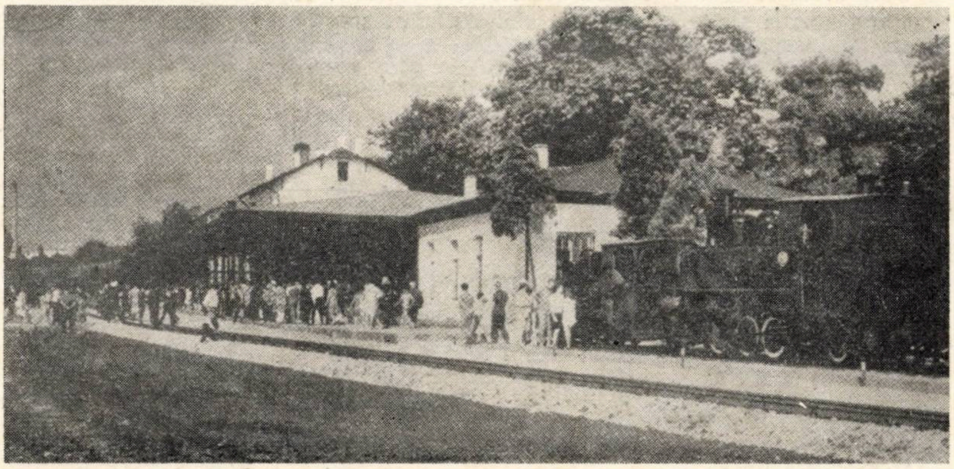


Fig. 3. *Vechea gară din Ruse, transformată în muzeu feroviar*

Pentru căile ferate bulgare, gara veche din Ruse reprezintă acelaşi lucru ca şi pentru C.F.R. gara Filaret: prima filă din cartea transportului pe şine de fier, punctul central al unui trecut centenar.

Este deci perfect justificat faptul că gara veche din Ruse a fost aleasă ca sediu al Muzeului feroviar bulgar. Acesta a fost inaugurat la 26 iunie 1966, în cadrul sărbătoririi Centenarului B.D.J., al aniversării a 100 de ani de cînd din gara Ruse a pornit primul tren pe teritoriul locuit de poporul bulgar.

Muzeul cuprinde numeroase piese originale, vehicule reconstituite, machete, fotografii etc., care demonstrează etapele dezvoltării transporturilor şi comunicaţiilor în Bulgaria, luptele duse de muncitorii din transporturi împotriva stăpînirii turce, a capitaliştilor şi, în ultimii ani, a fasciştilor.

Vagonul de marfă din fig. 1, reconstituit, este de tipul primului vagon pentru mărfuri în vrac care a circulat pe linia Ruse-Varna. Încărcarea — de exemplu a cerealelor — se făcea prin cele două lungi trape laterale, iar descărcarea prin guri.

Vagoane de acest tip au circulat multă vreme şi pe linia Constanţa-Cernavodă *), construită sub sultanul Medgit al II-lea, în 1860, de către aceeaşi companie engleză, reprezentată de John Trevor Barklay, care a construit toate cele trei linii: Constanţa-Cernavodă („Küstendgé-Boghaz Kioi"), Ruse-Varna şi Giurgiu-Filaret (1869).

(După *„Jelezopăten transport"*, nr. 7—8, aug. 1966).

MUZEUL DEPOULUI DIN NICOPOL

Într-o clădire special amenajată a depoului de locomotive electrice din Nicopol (U.R.S.S.) s-a deschis nu de mult un muzeu popular. Aici au fost strînse şi expuse multe documente — de hîrtie, de metal etc. — care vorbesc despre trecutul de muncă şi luptă revoluţionară al feroviarilor din regionala Pridneprovskaia.

Construcţia depoului a fost începută în anul 1904, în ajunul primei revoluţii ruse. Pe atunci, teritoriul regionalei era considerat ca o provincie foarte îndepărtată a ţării. Acest lucru nu a fost o piedică pentru evenimentele revoluţionare, care au ajuns repede şi aici. În muzeu se vorbeşte despre participarea la revoluţie pe crucişătorul „Potemkin", a fostului muncitor din depou, Perepadea, devenit apoi matroz.

Foarte interesant este amenajată secţia care prezintă participarea personalului depoului Nicopol la Marea Revoluţie din Octombrie şi la războiul civil. De exemplu, aici sînt expuse materiale în legătură cu mecanicul Kuşkin, primul preşedinte al comitetului raional de partid, şi cu alţi mecanici care au condus trenuri blindate acum 50 de ani şi care acum sînt pensionari.

În următoarea secţie a muzeului sînt oglindite momente din realizarea planului de electrificare, a construcţiei Dnieproghesului; se arată modul în care vechiul depou cu abur a fost transformat în depou pentru locomotive electrice, progresele tehnice realizate de atunci, principalele inovaţii ale fruntaşilor etc.

Mai departe, într-un spaţiu adecvat, se arată participarea muncitorilor şi funcţionarilor din depou la Marele război pentru apărarea patriei, reconstrucţia depoului, aspecte ale tehnicii noi introduse în ultimele două decenii.

Muzeul depoului din Nicopol este vizitat de mulţi feroviari şi de neferoviari şi demonstrează importanţa culturală a păstrării relicvelor de preţ ale trecutului — chiar dacă ele se limitează la cadrul relativ restrîns al activităţii unui depou.

(După „Gudok", nr. 611/1966)

UN MUZEU FEROVIAR „SURPRIZĂ"

La aproximativ 5 km de Bad-Ischl (Austria), în direcţia Salzburg, pe partea stîngă a şoselei ,se înalţă o clădire cu aspect de hotel turistic, care atrage imediat atenţia prin prezenţa, în imediata ei apropiere, a două trenuri de linie îngustă.

Vizitatorilor, uimiţi de a vedea staţionînd în faţa unui hotel vehicule atît de puţin obişnuite, proprietarul şi creatorul acestui mic muzeu, Franz Zehetner, este oricînd gata să le satisfacă curiozitatea. Iată pe scurt povestea lor.

Cele două locomotive au aparţinut altădată vechii linii cu cale îngustă Salz-Kammergut-Lokalbahn (S.K.G.L.B.), închisă în 1957. După încetarea exploatării, vehiculele trebuiau predate, unul oraşului Salzburg, celălalt oraşului Bad-Ischl, unde urmau să fie expuse. Cum spaţiul adecvat lipsea, locomotivele au fost refuzate.

Atunci a apărut micul hotelier din Bad-Ischl, un fervent „prieten al căilor ferate", care a propus în 1958 să i se revîndă cele două vehicule. Oferta a fost acceptată, cu condiţia păstrării acestora în bune condiţii.

Cele două bătrîne vehicule au fost transportate pe cheltuiala cumpărătorului, şi nu fără dificultăţi, pe porţiunea de şosea dintre Bad-Ischl şi Salzburg şi plasate în faţa hotelului, într-un cadru deosebit de pitoresc.

Locomotivele vechii linii înguste Salz-Kammergut au demonstrat în scurt timp o eficienţă economică aproape tot atît de mare ca-n vremea exploatării lor. Puse în capul cîtorva vagoane, vehiculele au început să acţioneze ca un excelent şi original mijloc de publicitate.

Din întreaga Austrie şi chiar din străinătate vin aici anual mii de vizitatori. Dar cel mai mare interes îl manifestă copiii, care, căţărîndu-se pe cele două vehicule, se cred, pînă la neîntîrziata şi inevitabila admonestare părintească, adevăraţi şi redutabili fochişti şi mecanici de locomotivă.

Bătrînele locomotive sînt poate cele mai fotografiate locomotive din întreaga Austrie iar ilustratele care le reprezintă au cea mai mare căutare şi sînt cel mai mult vîndute.

De curînd, muzeul tehnic din Viena l-a anunţat pe originalul hotelier că-i pune la dispoziţie, cu titlu de împrumut, alte patru locomotive, provenind de pe aceeaşi reţea. Oferta a fost primită, bineînţeles, cu entuziasm.

Locomotivele-relicvă cumpărate de Franz Zehetner au fost construite în 1893. Ele sînt de tipul 031 T şi poartă numerele 2823 şi 2821. La una din ele sînt cuplate: un vagon de clasa a II-a, un vagon de marfă cu tara de 5 t, pe care a fost plasat un imens butoi de bere amenajat în interior pentru servirea consumatorilor şi un vagon-platformă cu mese şi scaune în stil rustic, acoperit de o pergolă.

Cealaltă locomotivă este legată de fostul vagon-salon al companiei S.K.G.L.B., în care împăratul Franz Iosef a călătorit între Salzburg şi Bad-Ischl în 1910. Acest vagon este în curs de restaurare, ca şi cele împrumutate de muzeul din Viena. Fostul vagon-restaurant al companiei, care urmează, are pereţii decoraţi cu imagini legate de trecutul vechii reţele feroviare de cale îngustă Salz-Kammergut: picturi, desene, fotografii.

Dar documentul cel mai interesant este un frumos afiş în culori, editat în 1893 de conducerea reţelei cu ocazia inaugurării liniei. Pe acest afiş se poate citi orarul primei zile de exploatare.

Numărul crescînd al turiştilor care vin să vadă „micile trenuri cu aburi" dintre Salzburg şi Bad-Ischl demonstrează atracţia pe care aceste perimate vehicule continuă s-o exercite asupra „prietenilor căilor ferate".

(După *„La Vie du Rail"*, nr. 1062/1966).

---

*) Nota Redacţiei

BULETIN DOCUMENTAR

Mijloace oferite de electronică pentru a se mări debitul liniilor și stațiilor mari. În: Bulletin mensuel de l'A. I. C. C. F., Belgia 43, nr. 7, iul, 1966.

Tendința generală a progresului în materie de reglare a traficului feroviar o constituie deservirea de zone din ce în ce mai întinse. Folosirea echipamentului electronic constituie un element în această desfășurare. Echipamentele electronice permit :

— extensiunea progresivă a zonei controlate ;

— analiza unor informații din ce în ce mai numeroase ;

— posibilitatea de a lua decizii logice, depășind larg capacitatea umană.

Mai înainte ca o întreprindere de cale ferată să se angajeze pe această cale, trebuie să se studieze măsurile de luat pentru a se reduce dificultățile de exploatare produse în cazul unor deficiențe ale echipamentelor electronice.

Aceasta se poate realiza prin :

— instalarea în dublu a părților delicate și importante ale echipamentelor electronice ;

— organizarea unei tratări manuale efectuate centralizat sau local.

Ca exemplificare se menționează folosirea mijloacelor electronice la instalațiile de transmitere a semnalelor în cabina de conducere a vehiculelor motoare, pentru comanda la distanță a micilor posturi de semnalizare ș.a. De asemenea se menționează posibilitatea de folosire a calculatoarelor și a echipamentelor electronice pentru înregistrarea centralizată a mersului trenurilor și transmiterea de instrucțiuni pentru trenuri.

Utilizarea calculatoarelor electronice, a transmisiilor și a procedeelor ciberneticii pentru conducerea traficului de mărfuri: a) colectarea și transmiterea datelor, organizarea centrelor de tratare care ajută comanda; b) stabilirea planurilor de îndrumare și repartizare a vagoanelor goale; c) optimizarea rulării personalului și vehiculelor; d) simularea lucrului în marile stații de triaj. În: Bulletin mensuel de l'A. I. C. C. F., Belgia, 43, nr. 5, mai 1966.

Aplicarea metodelor și mijloacelor tehnice cibernetice pentru gestionarea căii ferate și în special pentru procesul transportului de mărfuri va putea fi eficace datorită următorilor factori :

— optimizarea soluțiilor cu privire la gestiunea numită operațională și la stabilirea documentelor cu caracter normativ care reglementează transportul și exploatarea ;

— reducerea muncii manuale, a termenelor pentru diverse calcule și a contabilității ;

— îmbunătățirea calității generale a muncii și a serviciilor oferite clienților.

Cu toate că totalitatea centrelor de calcul feroviare se ocupă deocamdată mai ales cu prelucrarea datelor statistice și contabile, tendința actuală este de a se trece din ce în ce mai mult la utilizarea mașinilor electronice de calcul și la transmiterea datelor necesare procedeelor cibernetice pentru gestiunea transporturilor. Experiența acumulată pînă în prezent dovedește că randamentul real al centrelor de calcul legate cu linii de telecomunicații este suficient de ridicat pentru a amortiza investițiile într-un interval scurt de timp.

Utilizarea calculatoarelor electronice, a tranmisiunilor și a procedeelor ciberneticii în gestiunea traficului de mărfuri. În: Bulletin mensuel de l'A.I.C.C.F., Belgia, 43, nr. 7, iul, 1966.

În ce privește gestiunea traficului de mărfuri, calculatoarele electronice permit în principiu să se trateze problemele de contabilitate și statistică ale fiecărui transport individual și să se contribuie într-o măsură crescîndă la planificarea și reglarea circulației. Calculatoarele pot trata volume mari de date referitoare la curenții de trafic și permit să se studieze acești curenți. Ele permit actualmente tratări „în timpul real", care se pot realiza în intervale de timp suficient de scurte pentru a putea influența direct execuția.

Aceasta înseamnă că timpul de tratare este mai redus decît timpul care corespunde unei modificări sensibile a situației. De asemenea se pot simula situații noi, servind deci cercetărilor. Este eficace să se folosească mijloacele ciberneticii pentru colectarea, transmiterea și tratarea datelor în gestiunea traficului de mărfuri.

În prezent, un anumit număr de sarcini limitate privind gestiunea traficului de mărfuri — care nu comportă tratarea în timpul real — au fost studiate și rezolvate cu ajutorul calculatoarelor electronice, ca de exemplu estimări asupra curenților de vagoane de marfă, programe privind compunerea trenurilor, programe privind distribuția vagoanelor goale etc. Gestiunea operațională devine din ce în ce mai dificilă fără ajutorul ciberneticii.

Creșterea capacității liniilor simple, mai ales în țările în curs de dezvoltare, în vederea îndeplinirii exigențelor de mărire a traficului și a realizării transporturilor în condiții economice. În: Bulletin mensuel de l'A. I. C. C. F., Belgia, 43, nr. 5, mai 1966.

Dacă, în scopul măririi capacității de trafic a unei linii simple, măsurile de organizare și de exploatare se dovedesc insuficiente, trebuie să se recurgă la măsuri tehnice, care se pot referi în special la :

— tehnica semnalizării ;

— tehnica telecomunicațiilor ;

— tehnica tracțiunii sau a materialului rulant ;

— lucrări noi.

În multe cazuri, ca de exemplu atunci cînd se schimbă sistemul de tracțiune, se pot lua simultan măsuri din toate cele patru domenii menționate. Toate administrațiile de cale ferată semnalează în mod unanim că măsurile care interesează tracțiunea și materialul rulant aduc cele mai bune rezultate. Asemenea măsuri sînt : utilizarea motoarelor diesel și electrificarea ; utilizarea locomotivelor puternice ; ameliorarea materialului rulant prin adoptarea cutiilor cu rulmenți ; realizarea unui raport corespunzător între tara și sarcina limită a vehiculelor ; cupla automată etc.

Pe multe linii simple se prezintă următoarea alternativă : sau există rezerve importante de capacitate pentru a face față sarcinilor suplimentare de transport sau prin aplicarea judicioasă a unor măsuri tehnice adecvate este posibil să se mărească în mod simțitor capacitatea de transport. Se întîmplă rar ca, după executarea măsurilor de raționalizare, să fie epuizate toate posibilitățile de a mări și mai mult capacitatea. Numai în puține cazuri poate deveni inevitabilă soluția dublării liniei, care implică cheltuieli apreciabile.

Dieselizarea și electrificarea la căile ferate federale germane. „Calea ferată a viitorului depinde de investiții". În: Die Lokomotivtechnik, R. F. Germană, 90, nr. 4, iul.—aug. 1966.

În R. F. Germană s-a trecut la modernizarea tracțiunii feroviare, atît prin utilizarea motoarelor diesel cît și prin electrificare. Dieselizarea, care s-a folosit pentru serviciul de drum și cel de triaj, a început cu locomotive de puteri mici, pentru ca treptat aceste puteri să crească.

Dieselizarea în continuare necesită investiții importante. Pentru cele 2 750 de vehicule motoare diesel de construit pînă la dispariția tracțiunii cu abur trebuie investiții de ordinul a 2,3 miliarde DM. În intervalul

1962—1965 au fost anual puse în funcțiune cîte 230 locomotive diesel, în majoritatea de puteri mici, deși ar fi fost necesar să se fabrice 392 de locomotive diesel anual.

În ceea ce privește electrificarea, față de 1 595 km electrificați în 1945, la sfîrșitul anului 1965 erau 6 473 km electrificați. Fiecare locomotivă electrică nouă în serviciu înseamnă o economie anuală de 200 000...250 000 DM.

Un parcurs zilnic de 1 300 km pentru locomotivele moderne nu înseamnă că s-a atins valoarea maximă.

În R. F. Germană funcționează vehicule cu motoare electrice cu viteze mari — pînă la 200 km/h — folosind un sistem special de transmitere a semnalelor în cabina de conducere a locomotivelor respective. Comparativ cu alte țări, procentul electrificărilor în R.F. Germană este destul de scăzut (18,5%).

Ce trebuie să se știe despre segmenți și în special despre montajul lor. În: Kraftfahrzeugtechnik, R. D. Germană, nr. 9, sep. 1966.

Se arată la început că segmenții trebuie să asigure o etanșeitate bună a pistonului în cilindru atît la rece, la pornire, cît și la cald, în regim de funcționare de durată. Segmentul este presat pe pereții cilindrului datorită pretensionării sale. Prin segmenți se mai face evacuarea căldurii de la piston spre cilindru, ca și ungerea.

Sînt descrise principalele cerințe impuse segmenților, diferite tipuri constructive de segmenți de compresiune și de ungere, ca și unele sisteme de siguranță a segmentului contra rotirii în canal. Siguranța des folosită este obligatorie pentru motoarele în doi timpi.

O importanță deosebită o are rodajul. Se recomandă pentru rodaj regimuri de solicitare mai reduse; rodajul e influențat favorabil de o oarecare rugozitate a suprafeței segmentului. Este adeseori utilizat procedeul Ferrox, care constă dintr-o tratare a suprafeței exterioare cu vapori de apă pentru formarea unui strat de Fe_3O_4 ușor rodabil. Fosfatarea și sulfinizarea au efecte analoge. Aplicarea pe cale galvanică a Zn, Cd, Pb sau Cu este uneori folosită, datorită proprietăților bune de antifricțiune ale acestor metale.

Sînt descrise procedee de îmbunătățire a rezistenței suprafeței de lucru, în special prin cromare dură. Diferite materiale folosite pentru segmenți sînt trecute în revistă. Nu s-a ajuns încă la concluzii unanime în această privință. Sînt descrise procedeele de turnare, în forme metalice și cu modele fuzibile. Nu există concordanță asupra raportului optim dintre duritatea cilindrului, tratamentele termice și prelucrările mecanice ale segmenților.

Darea în exploatare în Olanda a celui mai lung pod din Europa. În: Journal American Concrete Inst., S.U.A., 63, nr. 7, iul. 1966.

Podul de șosea peste Osterschelde, construit în Olanda, are lungimea de circa 5,4 km. Cea mai mare parte a deschiderilor sînt de 96 m. Aceste deschideri au fost executate din elemente prefabricate casetate, montate în consolă cu ajutorul unui pod rulant și asamblate prin postcomprimare, realizîndu-se astfel unități în formă de T, în care elementul vertical îl constituie pila iar cel orizontal consolele de ambele părți ale pilei.

În mijlocul fiecărei deschideri, vîrfurile celor două console adiacente au fost articulate cu un sistem de articulații capabil să preia atît forțe verticale cît și forțe orizontale, pe care le amortizează.

Pilele au fost fundate pe cîte trei coloane prefabricate precomprimate din beton, introduse prin greutate, subspălare, excavare și vibrare, după care au fost umplute cu beton turnat sub apă.

Ele au fost solidarizate deasupra etiajului cu un radier prefabricat din beton, pe care s-au montat elevațiile în formă de A, alcătuite din doi stîlpi de beton prefabricați, asamblați prin postcomprimare. Pe riglele elevațiilor s-au încastrat, prin postcomprimare verticală, tronsoanele mediane ale suprastructurii, de la care s-a pornit apoi montarea în consolă a suprastructurii.

Noua transmisie complet automată a uzinelor British Motor Corporation. În: Kraftfahrzeug-Betrieb. Auto-Markt, R. F. Germană, 56, nr. 10, mai, 1966.

În cadrul expoziției londoneze de motoare a fost prezentată noua transmisie complet automată pentru modelele „Mini", „1100". Agregatul este un convertizor de inerție compus din trei părți și o cutie de viteză cu opt roți dințate conice, avînd patru viteze înainte și una înapoi. Două pompe sînt acționate cu un arbore cotit, iar cealaltă de arbori de transmisie, făcînd ca sistemul hidraulic să funcționeze permanent.

Noua transmisie este așezată perpendicular pe motor pentru economie de spațiu, în locul volantului, cu pompe-turbine și roată intermediară cu dinți înclinați (prin care se face transmiterea mișcării la cutia de viteze sub arborele cotit). Cilindrul culcat conține cele două ansambluri de roți pe care acționează frînele. Un pinion mai mic, cu dinți înclinați, face legătura cu diferențialul.

Transmisia acționează foarte ușor; poate funcționa complet automat sau comandată manual. La acest agregat, blocajul cuplajului dispare, adică, de exemplu, acționarea motorului în viteza a II-a se face din poziția de repaus pînă la viteza maximă limitată de turație. Viteza I este prevăzută cu un cuplaj de mers liber.

S-a constatat, la o cursă de probă cu un Austin 1100, în traficul de oraș, că plecarea este foarte lină, fără șocuri (automat). Schimbul vitezelor cu mîna se face foarte rapid, fără a se ridica piciorul de pe pedala de accelerație. Pierderile de randament sînt practic inexistente, pierderile de viteză, datorite convertizorului, sînt de ordinul 3...4 km/h. În schimb, vehiculul are o capacitate de accelerare mai mare, prin eliminarea pauzelor la cuplarea vitezelor, ceea ce înseamnă, pentru intervalul 0 la 100 km/h, o reducere a timpului de accelerare cu 2 s.

Cibernetica — știință nouă — și utilizarea ei în domeniul transporturilor. În: Schienenfahrzeuge, R. D. Germană, 10, nr. 8, aug. 1966.

Obiectul ciberneticii este acela de a realiza sisteme capabile să primească informații, să le înmagazineze, să le prelucreze și să le folosească pentru comandă și reglare.

Domeniul transporturilor reprezintă un sistem de multiple circuite de reglare și fluxuri de informații. Pînă în prezent, omul a jucat în acest complex — în mod subiectiv — un rol determinant. În viitor se va ajunge ca în acest ansamblu să intervină mașinile electronice digitale și analogice, astfel încît să se ajungă pe calea cea mai rapidă la rezolvări optime, adică să se introducă metodele cibernetice.

Trebuie precizat că domeniul feroviar se pretează în mod deosebit la folosirea ciberneticii. Trebuie totuși, de asemenea, precizat că cibernetizarea largă a căilor ferate este mai dificilă decît în industrie. Aceasta se datorește faptului că există un mare număr de stațiuni, iar rețeaua feroviară este foarte întinsă. Problema principală constă în realizarea rețelei de transmitere a informațiilor precum, în construcția logică și în repartizarea instalațiilor de calcul necesare reglării și comenzii.

Dezvoltarea instalațiilor de cibernetizare trebuie să se găsească în strînsă corelație cu progresul tehnic feroviar. Astfel, este inadecvată o automatizare a conducerii trenurilor în cazul unor posturi mecanice de centralizare. La Căile ferate din R. D. Germană s-au prevăzut, în legătură cu cibernetizarea, sarcinile principale în planul științific de perspectivă și sarcinile personalului.

ORSZÁGOS MŰSZAKI KÖNYVTÁR ÉS DOKUMENTÁCIÓS KÖZPONT 1983

ORSZÁGOS MŰSZAKI KÖN DOKUMENTÁCIÓS 1883

O INTERESANTĂ MANIFESTARE TEHNICO-ŞTIINŢIFICĂ

Între 18 şi 26 aprilie s-au desfăşurat la Bucureşti, în Pavilionul central al expoziţiilor din Piaţa Scînteii, „Zilele tehnico-ştiinţifice austriece".

Această manifestare se înscrie pe linia întăririi continue a colaborării economice şi tehnico-ştiinţifice cu alte ţări, indiferent de orînduirea lor socială, pe baza principiilor respectării independenţei naţionale, neamestecului în treburile interne şi avantajului reciproc.

Valoarea schimburilor economice cu Austria a crescut an de an, ajungînd în 1966 la un volum total de aproximativ 43 milioane de dolari, ceea ce reprezintă o creştere faţă de 1960 de 115%.

Participarea anuală a ţării noastre la Tîrgul internaţional de mostre de la Viena, ca şi cele trei expoziţii industriale ale Austriei organizate la Bucureşti în 1961, 1962 şi 1965, au dat un puternic impuls schimburilor economice dintre cele două ţări.

Pe măsura dezvoltării capacităţii industriale şi a economiei R.S.R. şi Austriei, s-a modificat în cursul ultimilor ani şi structura schimbului reciproc de mărfuri. Produsele româneşti, în special din domeniul industriei chimice, respectiv petrochimice, şi al construcţiilor de maşini se bucură astăzi de o deosebită apreciere pe piaţa austriacă.

„Zilele tehnico-ştiinţifice austriece" la Bucureşti, organizate de Camera federală pentru comerţ din Austria, în colaborare cu Agenţia română de publicitate internaţională, „Publicom", constituie un nou stadiu şi o nouă formă a relaţiilor economice şi tehnico-ştiinţifice dintre cele două ţări.

În cadrul acestei manifestări, peste 50 de reprezentanţi ai unor importante întreprinderi industriale din Austria au prezentat — sub formă de referate — în faţa unui public format din specialişti şi oameni de ştiinţă români, cele mai noi cuceriri ale ştiinţei şi tehnicii austriece, pentru ca, pe baza unor dezbateri largi şi a unor schimburi de păreri, să se ajungă la o mai bună cunoaştere reciprocă, la intensificarea relaţiilor economice şi tehnico-ştiinţifice dintre Republica Socialistă România şi Austria.

Ciclul de conferinţe, prezentate în sălile special amenajate ale Pavilionului central al expoziţiilor din Piaţa Scînteii, constituie o noutate absolută pentru Austria, ceea ce exprimă interesul deosebit al acestei ţări pentru strîngerea relaţiilor economice cu Republica Socialistă România.

Tematica conferinţelor s-a referit la tehnologii noi şi tendinţe de dezvoltare, materiale moderne şi aplicarea lor în producţie, maşini noi şi instalaţii mecanice şi automate.

Specialiştii din cadrul Ministerului Căilor Ferate care au participat la această interesantă manifestare tehnico-ştiinţifică au audiat, printre altele, următoarele referate legate de activitatea lor în producţie :

— Mecanizarea lucrărilor de pozare a şinelor.

— Raţionalizarea şi automatizarea transportului materialelor în vrac, cu vibratoare acţionate pe cale electromagnetică.

— Tendinţe de dezvoltare în domeniul protecţiei împotriva coroziunii.

— Metode moderne de construcţie prin folosirea prefabricatelor.

— Noi întrerupătoare de protecţie în practica electrotehnică.

— Procedeul Rheax de sortare a nisipurilor.

— Armăturile moderne pentru beton, confecţionarea şi folosirea lor (grătare din oţel-beton, bi-oţel, grinzi uşoare).

— Nivelul tehnic actual în domeniul întrerupătoarelor cu jet de ulei pentru tensiuni înalte şi foarte înalte.

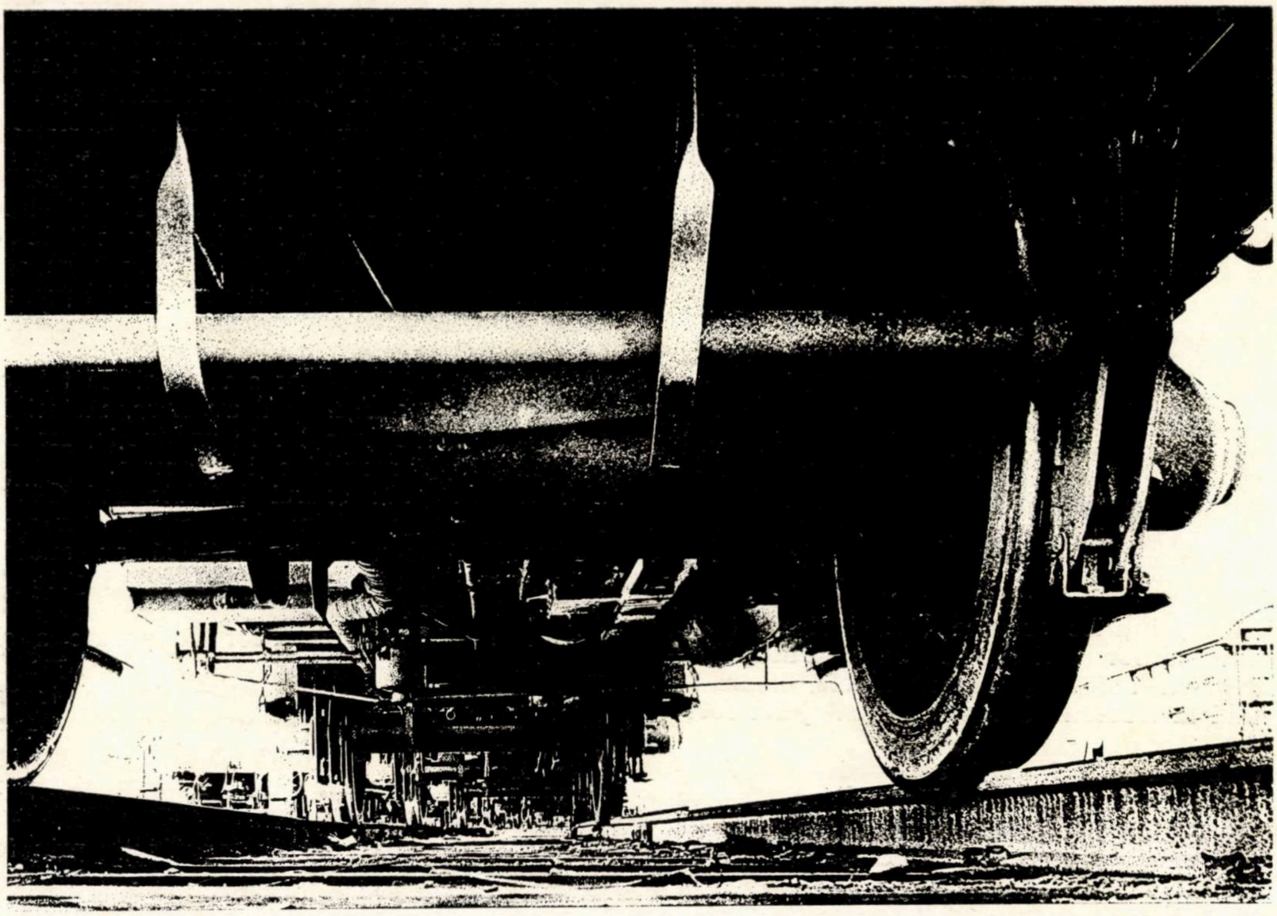
— Aplicarea straturilor protectoare cu ajutorul electroforezei.

— Nivelul tehnic actual, dezvoltarea şi perspectivele sîrmelor cu izolaţii de email.

În total, au fost prezentate 48 de referate tehnice şi 12 referate cu conţinut ştiinţific elaborate în colaborare cu Academia Republicii Socialiste România.

„Zilele tehnico-ştiinţifice austriece" s-au bucurat de un viu interes din partea cadrelor de specialitate din ţara noastră. Prin tot ce au adus ca aport pe linia cunoaşterii cuceririlor ştiinţei şi tehnicii moderne, ele s-au înscris ca o contribuţie importantă la intensificarea colaborării şi cooperării în producţie pe plan internaţional.

Regulatorul de timonerie a frînei exact, rapid şi automat



- Zeci de ani de cercetări şi perfecţionări,
- adaptabilitatea la orice tip de vehicul,
- siguranţa în exploatare şi eficacitatea

au făcut ca regulatoarele de timonerie a frînei „SAB" să fie adoptate de principalele căi ferate de pe toate continentele, pentru care au devenit echipamente standard

SAB

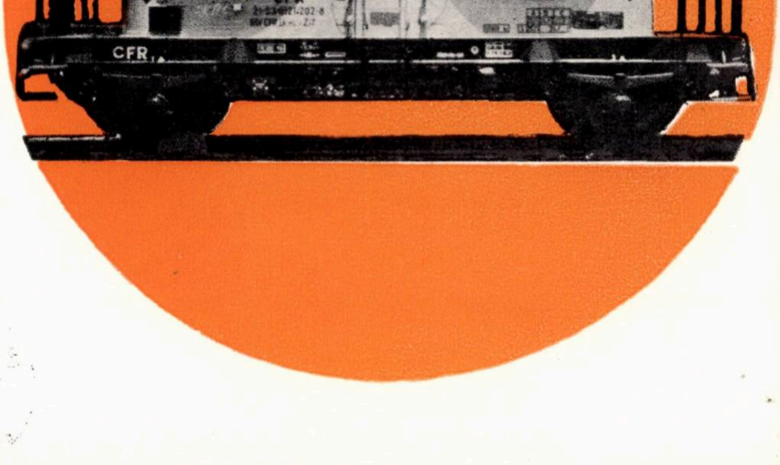
Bromsregulator
Malmö · Sweden

Din 1916 în serviciul căilor ferate din lumea întreagă

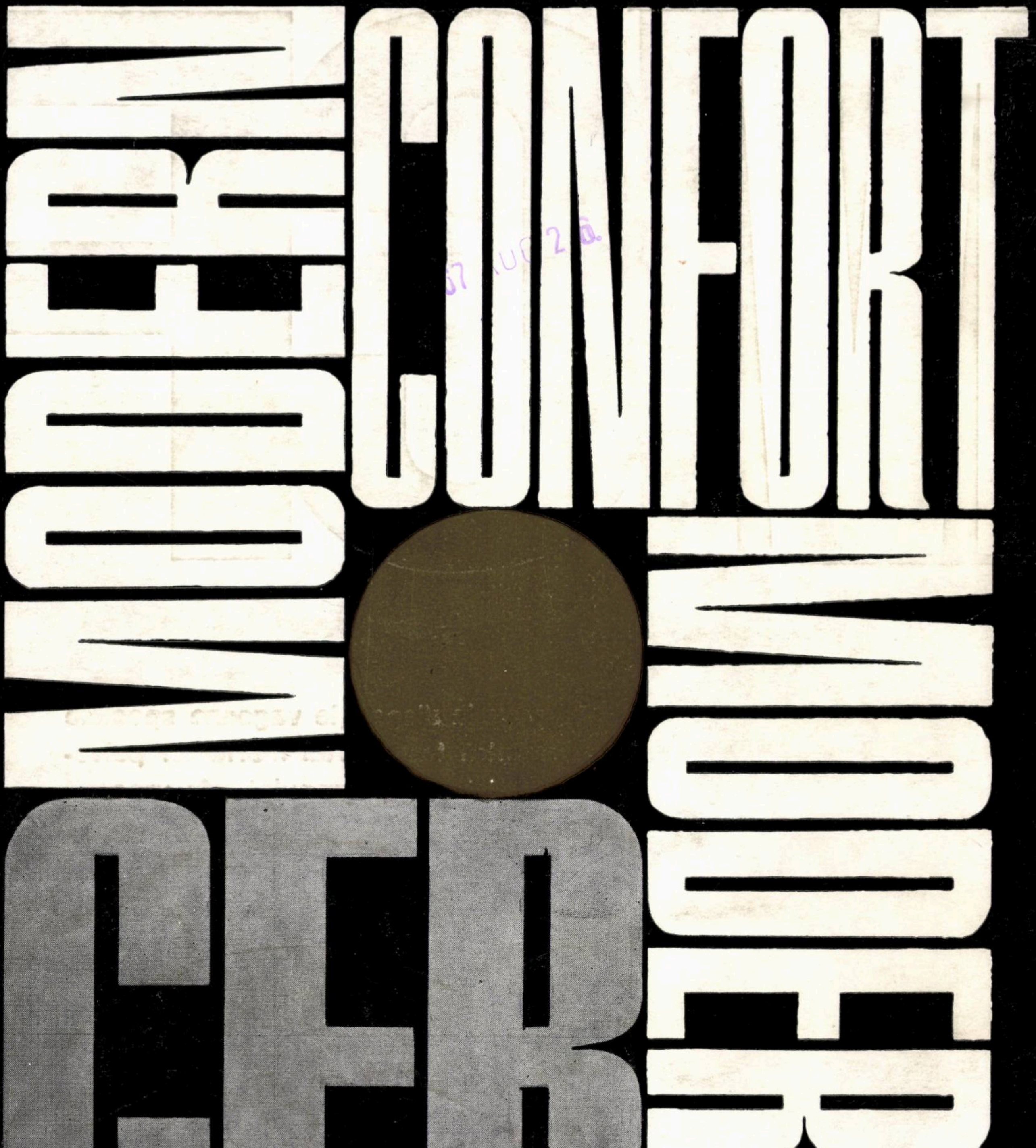
ORSZÁGOS MŰSZAKI KÖNYVTÁR ÉS DOKUMENTÁCIÓS KÖZPONT 1883

MCF

pune la dispoziţie vagoane speciale pentru transportul mărfurilor pulverulente şi granulate, în vrac.



DIRECŢIA
GENERALĂ
A VAGOANELOR

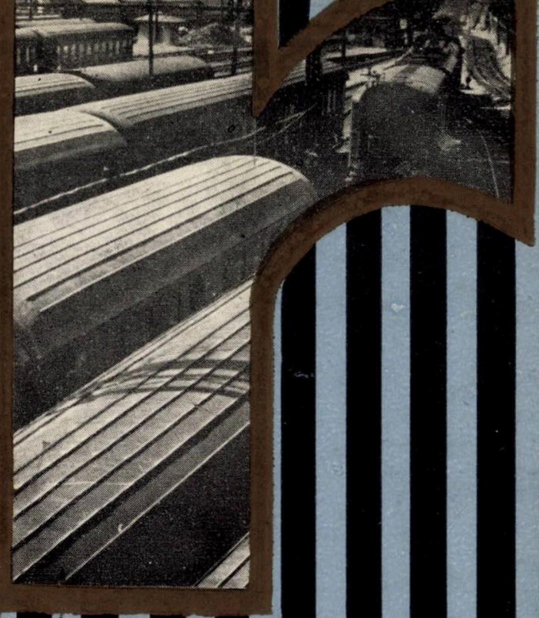

MODERN
CONFORT
MODERN
CFR

07 AUG 2

CALEA FERATĂ VĂ OFERĂ O CĂLĂTORIE CONFORTABILĂ, PUNÎNDU-VĂ LA DISPOZIȚIE VAGOANE MODERNE DE CĂLĂTORI

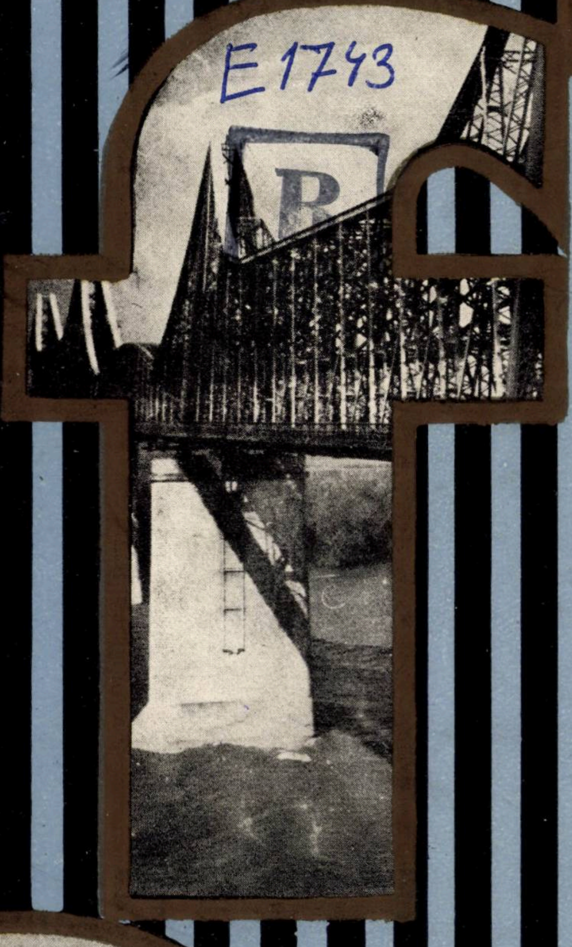
REVISTA CĂILOR FERATE
Anul XV ★ nr. 6 ★ iunie
BUCUREŞTI

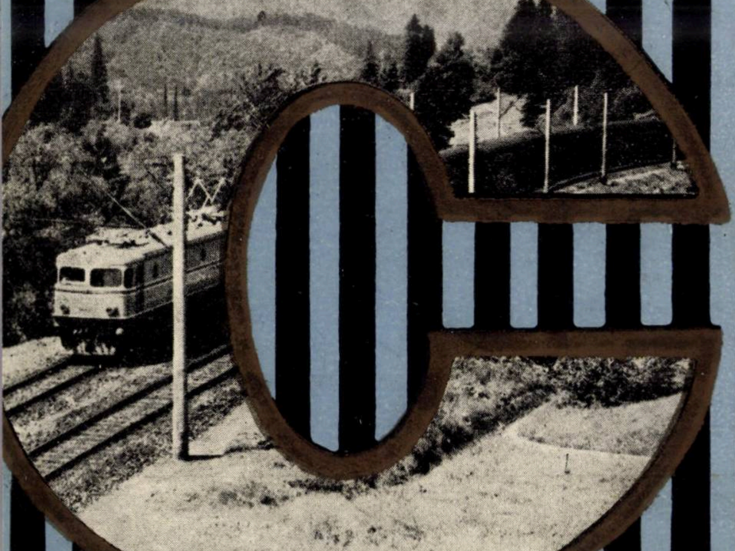
6
1967



E 1743

B





REVISTA CĂILOR FERATE

REFERAT

DIRECŢIA GENERALĂ A ELECTRIFICĂRII,
CENTRALIZĂRII ŞI TELECOMANDĂ

oferă întreprinderilor industriale din Republica Socialistă România asistenţă tehnică în dezvoltarea instalaţiilor de siguranţă a circulaţiei pe liniile feroviare înguste şi industriale.

E 1743

ORSZÁGOS MŰSZAKI KÖNYVTÁR DOKUMENTÁCIÓS
3863

REDACȚIA: BUCUREȘTI
CALEA GRIVIȚEI, Nr. 183-B
RAIONUL „30 DECEMBRIE
TELEFON 18.25.75

REVISTA CĂILOR FERATE

ANUL XV
Nr. 6
Iunie 1967

R

SUMAR

Pag.

PROBLEME — STUDII — REALIZĂRI

- Aspecte ale activității Regionalei Iași, de I. BUDURA, S. GAVALA și C. ANTOHI . . . 323
- Indicatorii tehnico-economici ai magaziilor de coletărie (II), de A. GROAPĂ 329
- Cercetări privind fabricarea în țară a termitului pentru sudarea aluminotermică a șinelor, de P. STOIANOVICI și I. ANTONESCU. . . 335
- Calculul siguranței în funcționare a instalațiilor de centralizare cu relee, de OCT. MANGIUREA și P. R. POPESCU 343
- Electrificarea transporturilor feroviare și eficiența ei economică, de I. JAKAB 347
- Determinarea rezistenței betonului prin sclerometrie și interpretarea statistică a rezultatelor, de M. GÎRLEȘTEANU 353

PROTECȚIA MUNCII

- Accidentele la cazanele cu abur cu funcționare automată 359
- Apa pulverizată stinge mai bine incendiile . 361

TEHNICA FEROVIARĂ PESTE HOTARE

- Probleme și perspective la căile ferate vest-europene 363
- Aplicarea automatizării și ciberneticii în tracțiunea feroviară 365
- Calea și vitezele mari 367
- Circulația cu mare viteză a trenurilor, prin împingere 370
- Un nou sistem de planificare și stimulare economică 372

EXPLOATARE MODERNĂ 374
INSTALAȚII, APARATE ȘI DISPOZITIVE 380
CONSTRUCȚII FIXE ȘI MOBILE 382
BULETIN DOCUMENTAR 384
CRONICĂ 386

Indicații redacționale

Articolele trimise spre publicare Revistei Căilor Ferate trebuie să trateze în special probleme strîns legate de activitatea diferitelor sectoare ale transportului feroviar (metode și procedee noi de muncă, inovații, îmbunătățiri și simplificări, realizări deosebite în legătură cu calitatea producției și cu scăderea prețului de cost, explicarea unor măsuri tehnico-organizatorice etc.).

Articolele mai mici de 15 pag. (de maximum 30 de rînduri fiecare, inclusiv figurile, tabelele etc.) se publică în ordinea sosirii lor de la avizarea favorabilă. Articolele mai mari vor fi înapoiate autorilor pentru scurtare sau publicate după posibilități.

Manuscrisele vor fi redactate într-un stil clar și dactilografiate la două rînduri, pe hîrtie velină sau semivelină.

Fiecare articol trebuie să fie însoțit de rezumatul respectiv (8—10 rînduri dactilografiate).

O atenție deosebită trebuie dată scrierii formulelor și folosirii terminologiei tehnice, care nu trebuie să se abată de la cea prevăzută în STAS-uri, Lexiconul tehnic român. Dicționarul politehnic, instrucțiile de serviciu etc.

Fotografiile care însoțesc manuscrisul trebuie să fie clare, să prezinte contraste de alb și negru și să ilustreze perfect ideile din text.

Desenele pot fi în creion, tuș, ozalid etc. cu singura condiție de a fi clare și corecte.

Trebuie indicat în text locul ocupat de figurile respective, iar titlurile și legendele figurilor vor fi scrise pe ultima pagină a manuscrisului, sub forma unui borderou de figuri.

Atît lucrările originale, cît mai ales traducerile, recenziile sau prelucrările trebuie să aibă indicată bibliografia folosită.

Toate manuscrisele vor fi semnate cu numele real al autorului, arătîndu-se și unitatea unde lucrează.

Articolele care nu vor îndeplini condițiile de mai sus vor suferi întîrzieri în apariție sau nu vor fi publicate.

Articolele, notele și informațiile sînt remunerate conform tarifului republican pentru publicațiile periodice.

Apare în cadrul Centrului de documentare și publicații tehnice M.C.F., București, calea Griviței 193 B

COMITETUL DE REDACȚIE: Sorin ACHIMESCU, Mihail BRATEȘ, Cornel BURADA, Ioan BUȚIU, Paul FRÎNCU, Radu GEORGESCU, Dumitru GHIȚESCU, Teodor GRAMA, Paul IONESCU, Ioan LUP, Nicolae MANOLESCU, Marius MARIȘ, Vasile MIHĂILESCU, Constantin NASTA, Ion NĂSTASESCU, Aurel NIȚULESCU, Petre POENARU, Marcel RĂDULESCU, Mihai SCHMIDT, Ștefan SEBEȘAN, Nicolae SEDDERZ, Victor TĂNĂSESCU, Pavel TAUNE, Constantin TOMESCU, Gheorghe TURBUȚIU, Demetru URMĂ (redactor responsabil)

ORSZÁGOS MŰSZAKI KÖNYVTÁR ÉS DOKUMENTÁCIÓS KÖZPONT 1963

SOMMAIRE

BUDURA, I., GAVALA, S. et ANTOHI, C. : **Aspects de l'activité de la Diréction régionale des chemins de fer de Iași.**

Les auteurs exposent les réalisations de la Diréction régionale des chemins de fer de Iași dans la période 1961—1965, les charges pendant les années du plan quinquennal, les études et les mesures élaborées pour satisfaire les nécessités de transport, la nécéssité de reconsiderer quelques unes de ces études et l'extension des recherches.

Revista Căilor Ferate, București, 1967, No. 6 (Juin).

STOIANOVICI, P. et ANTONESCU, I. : **Recherches concernant la fabrication en Roumanie du thermite pour la soudure aluminothermique des rails.**

Les auteurs exposent les recherches et leurs résultats en ce qui concerne les meilleures prescriptions pour la fabrication en Roumanie du thermite nécessaire pour la soudure aluminothermique des rails.

Revista Căilor Ferate, București, 1967, No. 6 (Juin).

MANGIUREA, OCT. et POPESCU, P. R. : **Le calcul de la sécurité en fonctionnement des installations d'enclenchement à relais.**

Les auteurs présentent une étude concernant la securité (calculée en pourcentages) de l'installation d'enclenchement à relais du réseau C.F.R. L'analyse de cette sécurité a été effectuée au moyen des données cuiellies sur le réseau.

Revista Căilor Ferate, București, 1967, No. 5 (Juin).

JAKAB, I : **L'électrification des transports ferroviaires et son éfficacité économique.**

L'auteur présente un bref historique du développement dans le monde et en Roumanie de l'électrification des chemins de fer. Ensuite il présente les calculs nécessaires pour établir l'efficacité économique de l'électrification des voies ferrées.

Revista Căilor Ferate, București, 1967, No. 6 (Juin).

GIRLEȘTEANU, M : **Calcul de la résistance du béton à l'aide de la sclérométrie et l'interprétation statistique des résultats.**

L'auteur expose la manière de déterminer les résistances du béton à l'aide des scléromètres (méthode non destructive) et les calculs liés à cette méthode. Ensuite il décrit le scléromètre HPS construit dans la République Démocratique Allemande.

Revista Căilor Ferate, București, 1967, No. 6 (Juin).

СОДЕРЖАНИЕ

BUDURA, I., GAVALA, S. и ANTOHI, C. : **Аспекты работы Ясской Дороги.**

Приводятся достижения Ясской Дороги в период 1961—1966 гг., задания на период пятилетки, изучения и мероприятия разработанные для удовлетворения надобностей транспорта, необходимость пересмотра отдельных положений и развития деятельности исследования.

Revista Căilor Ferate, București, 1967, № 6 (июнь).

STOIANOVICI. P. и ANTONESCU, I. : **Исследования по изготовлению в стране термита для алюминотермической сварки рельсов.**

Излагаются исследования и их результаты в связи с оптимальными рецептами для изготовления в Румынии термита, необходимого для стыковой сварки рельсов.

Revista Căilor Ferate, București, 1967, № 6 (июнь).

MANGIUREA. OCT. и POPESCU, P. R. : **Расчет надежности работы установок централизации с реле.**

Излагается изучение надежности (расчитанной в процентах) установки централизации с реле на сети Румынских Железных Дорог. Анализ этой надежности был произведен на основании данных собранных в единицах по сети.

Revista Căilor Ferate, București, 1967, № 6 (июнь)

JAKAB, I. : **Электрификация железнодорожного транспорта и ее экономическая эффективность.**

Дается история развития во всем свете электрификации железных дорог и в этих рамках электрификации первых линий Р.Ж.Д. Приводятся расчеты для установленим экономической эффективности железнодорожных электрификаций.

Revista Căilor Ferate, București, 1967, № 6 (июнь)

GÎRLEŞTEANU, M. : **Определение прочности бетона путем склерометрий и статистическая обработка результатов.**

Излагается способ определения прочности бетона с помощью склерометров (неразрушающий метод) расчеты в связи с этим определением. Описывается склерометр осуществленный в ГДР.

Revista Căilor Ferate, București, 1967, № 6 (июнь).

INHALT

BUDURA, I.,GAVALA, S. und ANTOHI, C.: **Aspekte der Tätigkeit der Regionaldirektion Iași.**

Es werden die Leistungen der C.F.R. — Regionaldirektion Iași im Zeitraum von 1961 bis 1966 dargelegt, ihre Aufgaben im Fünfjahreplan, die zur Erfüllung der Transporterfordernisse ausgeführten Studien und Massnahmen, sowie die Notwendigkeit der Wiederaufnahme einiger Studien und der Ausweitung der Forschungsarbeit.

Revista Căilor Ferate, București, 1967, No. 6 (Juni).

STOIANOVICI, P und ANTONESCU, I: **Untersuchungen hinsichtilch der Erzeugung des Thermits im eigenen Lande, für die aluminothermische Schienenschweissung.**

Es werden die Untersuchungen und deren Ergebnisse, in Bezug auf die optimalen Verfahren für die Erzeugung des zur Stumpfschweissung von Schienen nötigen Thermits, in Rumänien, beschrieben.

Revista Căilor Ferate, București, 1967, No. 6 (Juni).

MANGIUREA, OCT, und POPESCU, P. R.: **Die Berechnung der Betriebssicherheit der Stellwerksanlagen mit Relais.**

Es wird das Studium der (in Prozenten Berechneten) Betreibssicherheit der Stellwerkanlage mit Relais auf dem Eisenbahnnetz der C.F.R. dargelegt. Die Untersuchung dieser Betreibssicherheit wurde auf Grund der bei den Dienststellen der Eisenbahnnetzes gesammelten Daten durchgeführt.

Revista Căilor Ferate, București, 1967, No. 6 (Juni).

JAKAB, I: **Die Elektrifizierung der Eisenbahntransporte und ihre Wirtschaftlichkeit.**

Es wird ein geschichtlicher Überblick auf die Entwicklung der Eisenbahnelektrifizierung in der Welt geboten und, in diesem Zusammenhang, über die Elektrifizierung der ersten Eisenbahnstrecken der C.F.R. berichtet.
Es werden Berechnungen für die Feststellung der Wirtschaftlichkeit der Eisenbahnelektrifizierung vorgelegt.

Revista Căilor Ferate, București, 1967, No. 6 (Juni).

GÎRLEȘTEANU, M.: **Die Ermittlung der Betonfestigkeit durch Härtemessung und die statistische Auswertung der Ergebnisse.**

Es wird die Art der Ermittlung der Betonfestigkeit mit Hilfe von Härtemessern (ein zerstörungsfreies Verfahren) dargelegt, sowie die Berechnungen, die mit dieser Ermittlung verbunden sind. Es wird der in der D.D.R. entwickelte Härtemesser HPS beschrieben.

Revista Căilor Ferate, București, 1967, No. 6 (Juni).

CONTENTS

BUDURA, I., GAVALA, S. and ANTOHI, C: **Aspects of the work carried out within Iași railway regional department.**

The achievements of this department during the period 1961—1966, the tasks for the period of the five-year plan, the studies carried out and the measures taken in view of satisfying the transport needs, and the necessity for reconsidering some studies and extending the research work.

Revista Căilor Ferate, București, 1967, No. 6 (June).

STOIANOVICI, P. and ANTONESCU, I.: **Researches carried out in view of manufacturing in our country the thermit used for the aluminothermic soldering of rails.**

A survey of the researches carried out and the results obtained in connection with the best ways of fabricating in Romania the thermit necessary for soldering the rails.

Revista Căilor Ferate, București, 1967, No. 6 (June).

MANGIUREA, OCT. and POPESCU, P. R.: **Calculation of the operating safety of the centralizing installations with relays.**

A safety study (calculated in percentages) of the centralizing installations with relays working in the Romanian railway network. The analysis of this safety was established on the basis of the data taken from the units within that network.

Revista Căilor Ferate, Bucuresti, 1967, No 6 (June).

JAKAB, I.: **Railway electrification and its economic efficiency.**

A history of the development in the world of railway electrification and that of the first Romanian lines electrified. The calculations for establishing the economic efficiency of railway electrification.

Revista Căilor Ferate, București, 1967, No. 6 (June).

GÎRLEȘTEANU, M.: **Concrete strength determination by sclerometry and the statistic interpretation of the results.**

The way of determining concrete strength by using sclerometers (non-destructive method) and the calculations connected to this kind of determination. Then follows the description of the HPS sclerometer built in the German Democratic Republic.

Revista Căilor Ferate, București, 1967, No. 6 (June).

ORSZÁGOS MŰSZAKI KÖNYVTÁR ÉS DOKUMENTÁCIÓS KÖZPONT 1863

PROBLEME STUDII REALIZĂRI

Bilanț și perspective

Aspecte ale activității Regionalei Iași

I. BUDURA, S. GAVALA, C. ANTOHI*)

În activitatea unităților de cale ferată de pe Direcția regională C. F. R. Iași sînt perioade marcate distinct de succese, de salturi calitative.

Din acest punct de vedere este semnificativă următoarea grupare de perioade :

1945-1948, perioadă a refacerii și a muncii încordate pentru atingerea nivelului antebelic ;

1948-1949, perioadă a primelor planuri de stat, cu rezultate puțin concludente în condițiile începuturilor de organizare planificată a activității de transporturi ;

1950-1959, perioada celor două cincinale, în care unitățile de cale ferată din Direcția regională C. F. R. Iași, mai ales din anul 1953, au putut satisface în întregime necesitățile de transport, nu pe seama modernizării echipamentului feroviar, ci numai prin îmbunătățirea stilului de muncă, introducerea unei discipline ferme și creșterea conștiinței lucrătorilor din activitatea de transporturi ;

1960-1965, perioada succeselor șesenalului recent încheiat.

REZULTATELE OBȚINUTE ÎN PERIOADA 1960-1965 ȘI CĂILE URMATE

Arătăm în tabela 1 rezultatele obținute în această perioadă la principalii indicatori, în dinamica lor față de anul de bază, considerat ca fiind anul 1959.

Rezultatele din anul 1965 și creșterile medii anuale, arată că sarcinile ce reveneau unităților Direcției regionale C. F. R. Iași au fost nu numai îndeplinite, dar și substanțial depășite.

Unele precizări se impun totuși și anume :

— Creșterea anuală la prestația globală are valoarea maximă în 1963, după care, în anii 1964 și 1965 se remarcă o anumită diminuare, motivat, pe de o parte, de faptul că în perioada

Tabela 1

INDICELE	1959	1960	1961	1962	1963	1964	1965	1966
1. Prestații globale (tone km convenționale) din care călători km	100 100	106,2 102,3	115,9 108,2	126,9 113,7	142,4 120,1	152,1 123,8	158,2 125,7	174,6 136,4
2. Rulajul vagonului de marfă	100	88,7	87,0	82,4	82,4	79,2	78,2	79,6
3. Sarcina statică	100	100,2	102,2	103,4	105,6	108,9	111,8	113,9
4. Tonajul mediu brut al trenului de marfă	100	103,2	109,6	115,3	121,3	124,0	129,3	132,8
5. Viteza comercială a trenurilor de marfă	100	108,3	112,5	113,4	110,7	108,9	119,1	126,3
6. Consumul specific de combustibil convențional (pe total activitate de remorcare abur + diesel)	100	94,0	91,0	89,3	87,5	85,0	77,2	62,8
7. Prețul de cost pe tona km convențională	100	101,0	95,5	88,9	91,0	87,8	87,7	84,0
8. Productivitatea muncii pe salariat	100	101,9	111,0	119,3	130,3	128,8	132,5	145,9
9. Salariul mediu	100	111,6	116,8	120,8	123,0	122,1	127,8	141,0

---

* Autorii sînt, în ordine : director al Direcției regionale C.F.R. Iași, șef al serviciului P.O.M. și economist.

1964—1965 transportul auto a preluat un volum substanțial din traficul de mărfuri și călători, iar pe de altă parte, de faptul că de la an la an au apărut obiective industriale în zonele geografice cu materii prime, cu excluderea transporturilor lungi pe calea ferată. Este cazul să amintim, din acest punct de vedere, darea în exploatare la capacitatea proiectată a fabricii de zahăr Siretul-Bucecea, a Combinatului petrochimic Roznov, a sistemului hidroenergetic Bistrița etc.

— Prețul de cost, în 1963, prezintă o întrerupere a diminuărilor precedente datorită faptului că, pe de o parte, în acest an s-a aplicat prima etapă a îmbunătățirii salarizării la unitățile de cale ferată, iar pe de altă parte că tot în anul 1963 au intervenit anumite reașezări de prețuri la materiale și combustibil, ambele acțiuni fiind suportate integral din prețul de cost propriu.

— În ceea ce privește productivitatea muncii, în anul 1964 realizările sînt sub nivelul anului 1963, datorită faptului că în 1964 s-au completat masiv vacanțele de personal, prin intrarea în producție a unor cadre școlarizate pentru funcțiile-cheie (de exemplu : 127 mecanici de locomotivă, 132 fochiști de locomotivă, 112 impiegați de mișcare etc.) Această acțiune a contribuit însă la asigurarea realizării sarcinilor sporite de transport și la îmbunătățirea regimului de muncă.

Pe întreaga perioadă 1959—1965, nivelul indicatorilor de cantitate și calitate este deasupra prevederilor din Directivele Congresului al VIII-lea P. C. R.

Este semnificativ de arătat că transporturile realizate în anul 1965, dacă s-ar fi efectuat în condițiile anului 1959, ar fi însemnat:

a) un plus de 1 096 vagoane convenționale ;

b) o creștere cu 84 locomotive a parcului activ ;

c) un spor de 1 017 salariați (în sectoarele unde proporționalitatea creșterilor la producție și la efectivul mediu scriptic este inevitabilă) ;

d) un consum suplimentar de combustibil, reprezentînd 117 562 tone.

Anticipînd unele concluzii, putem afirma că la baza acestor rezultate au stat :

a) permanenta preocupare pentru îmbunătățirea indicatorilor de sinteză ;

b) continua depistare a rezervelor de capacitate și a unor soluții tehnico-economice precum și utilizarea lor cu fermitate ;

c) preocuparea susținută pentru darea imediată în exploatare a tuturor obiectivelor din planul de investiții.

COLABORAREA CU BENEFICIARII

În cele ce urmează, vom arăta enumerativ și nu limitativ, unele din acțiunile întreprinse și rezultatele imediate sau de perspectivă obținute mai ales începînd cu anul 1964, an în care a devenit evident că trebuie realizată o cotitură în toate sectoarele de activitate ale unităților de cale ferată.

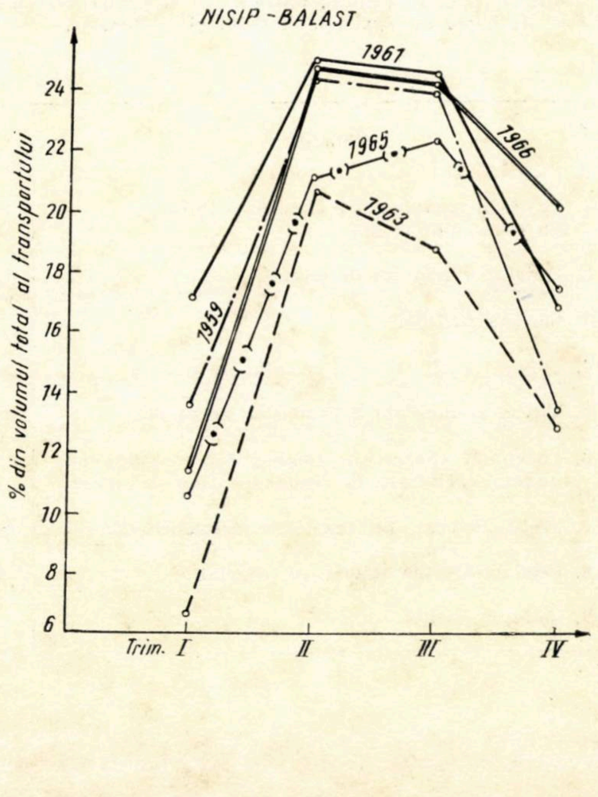
În perioada 1959-1960 s-a impus un adevăr, puțin evidențiat pînă acum la calea ferată : sîntem cărăuși de bunuri și persoane și, în condițiile dezvoltării continue a transporturilor rutiere și aeronavale, trebuie să păstrăm caracterul competitiv al transportului pe calea ferată.

Cu alte cuvinte a fost necesară modificarea mentalității de a aștepta pasiv prezentarea mărfurilor pe rampă, trecîndu-se la impulsionarea beneficiarilor de transporturi pe calea ferată prin legături directe, prin sugerarea perioadelor optime de transport, prin asigurarea unor condiții din ce în ce mai bune de acces la rampe, prin scurtarea timpului parcurs de marfă de la magazia stației încărcătoare la magazia stației descărcătoare.

În anii 1965—1966, această acțiune a căpătat un caracter permanent. Numeroase cadre cu calificarea superioară și cu o cunoaștere adîncită a exploatării s-au deplasat la întreprinderile beneficiare unde, prin contact direct cu conducerea întreprinderilor și organizațiilor economice și cu organele de masă și de partid din aceste întreprinderi, s-a evidențiat necesitatea prezentării ritmice a mărfurilor la transport, cu garantarea de către calea ferată a asigurării vagonului potrivit, în timpul cel mai scurt.

Acțiunea întreprinsă a dat rezultate pozitive, concretizate în faptul că s-a realizat o substanțială uniformizare, pe trimestre, a cotelor de mărfuri transportate, precum și o utilizare din ce în ce mai bună a vagonului (încărcătura

Fig. 1



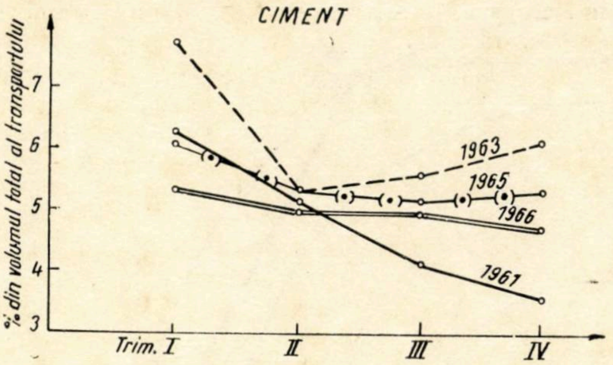


Fig. 2

statică, pentru un acelaşi produs crescînd de la an la an).

În fig. 1, 2 şi 3 se evidenţiază variaţia ponderii procentuale a trei mărfuri caracteristice pentru Direcţia noastră regională, în perioada 1961-1966, cu sublinierea tendinţei de aplatisare între trimestre.

STUDII ŞI CERCETĂRI

Sarcinile din planul de 6 ani şi din actualul cincinal, mai ales la indicatorii de sinteză, au impus găsirea unor noi căi pentru asigurarea îndeplinirii şi depăşirii nivelelor planificate.

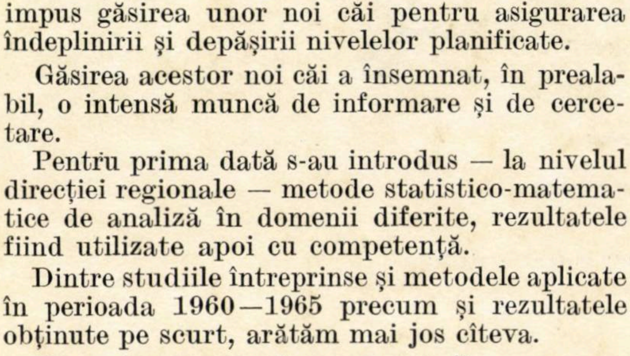
Găsirea acestor noi căi a însemnat, în prealabil, o intensă muncă de informare şi de cercetare.

Pentru prima dată s-au introdus — la nivelul direcţiei regionale — metode statistico-matematice de analiză în domenii diferite, rezultatele fiind utilizate apoi cu competenţă.

Dintre studiile întreprinse şi metodele aplicate în perioada 1960—1965 precum şi rezultatele obţinute pe scurt, arătăm mai jos cîteva.

Dinamica structurii transporturilor, pe grupe de mărfuri. Lucrarea prezintă o informare completă asupra totalităţii mărfurilor transportate pe Direcţia regională, cu indicarea seriilor de timp, a seriilor de variaţie şi a seriilor dinamice la cele două elemente de bază ale unei mărfi transportate: ponderea în volumul total de transporturi şi sarcina statică realizată pe vagonul în care s-a transportat marfa respectivă.

Fig. 3



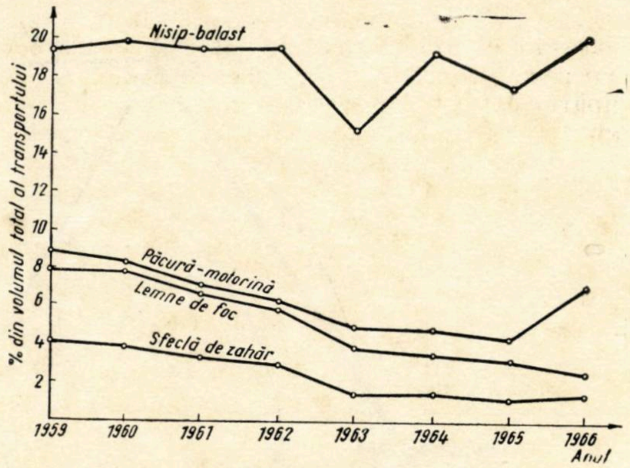


Fig. 4

Este semnificativ să evidenţiem modificările intervenite în ponderea unor mărfuri şi concluziile care decurg din aceste modificări.

În fig. 4 şi 5 s-au trasat curbele de variaţie pentru cîteva mărfuri situate în:

— grupa mărfurilor cu pondere în descreştere;

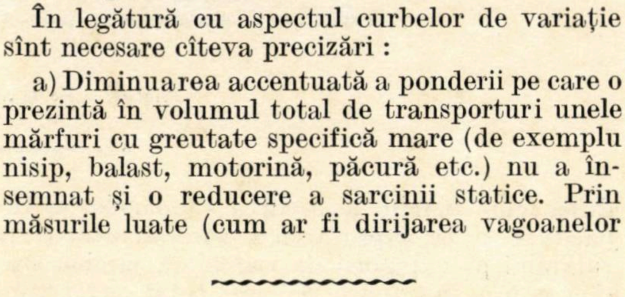
— grupa mărfurilor cu pondere în creştere;

— grupa mărfurilor ce apar pentru prima dată ca transporturi distincte.

În legătură cu aspectul curbelor de variaţie sînt necesare cîteva precizări:

a) Diminuarea accentuată a ponderii pe care o prezintă în volumul total de transporturi unele mărfuri cu greutate specifică mare (de exemplu nisip, balast, motorină, păcură etc.) nu a însemnat şi o reducere a sarcinii statice. Prin măsurile luate (cum ar fi dirijarea vagoanelor

Fig. 5



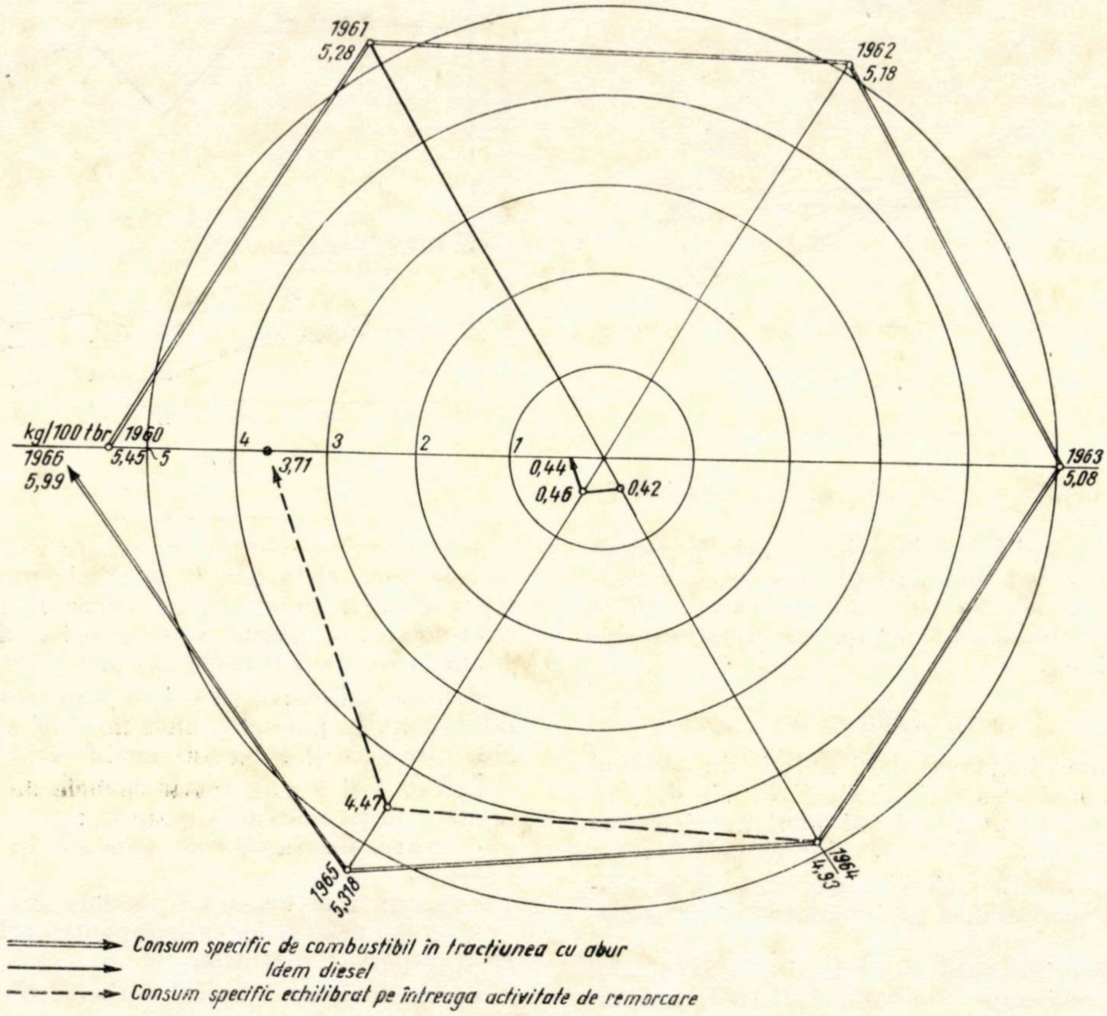


Fig. 6

(*Erratum:* în loc de „echilibrat“ se va citi *echivalat*)

după felul mărfii, încărcarea vagoanelor la capacitate și la suprasarcina admisă, urmărirea rulajului pe categorii de vagoane), sarcina statică a fost îmbunătățită, pe total activitate, de la an la an.

Din acest punct de vedere este interesant de arătat cum a crescut sarcina statică la două produse :

	1959	1966
— fier vechi (tone/osie)	7,00	11
— nutrețuri (tone/osie)	6,66	8,01

b) Creșterile înregistrate la unele produse (de exemplu la piatră brută, îngrășăminte chimice, lemn pentru celuloză, bușteni) sau apariția unor produse noi la transport (rumeguș, prefabricate, produse chimice) nu compensează diminuările nici în ceea ce privește volumul de tone și nici în ceea ce privește sarcina statică. S-a impus deci găsirea unor noi căi pentru asigurarea îmbunătățirii, în continuare, a indicilor de utilizare a vagonului și locomotivei (de exemplu navetizarea transporturilor de balast, de piatră spartă, de prefabricate etc).

Fundamentarea tehnico-științifică a normării consumului de combustibil necesar remorcării trenurilor precum și a analizei consumului specific de combustibil. Faptul că ponderea cheltuielilor pentru combustibili reprezintă 22,5% din totalul cheltuielilor pe Direcția regională C. F. R. Iași și necesitatea utilizării superioare a combustibilului în alte ramuri ale economiei naționale au impus, începînd cu anul 1963, căutarea celor mai indicate măsuri care să conducă la continua diminuare a consumului specific.

Recurgînd la metode de investigare economico-matematică, s-au determinat indicii de corelație ce acționează asupra consumului de combustibil, concluziile fiind prezentate atît în cadrul unor comunicări la diferite sesiuni tehnico-ştiinţifice[1], cît şi în şedinţele de producţie la unităţile de bază.

Rezultatele practice au confirmat concluziile teoretice, în perioada 1964-1966 continuîndu-se în ritm susţinut acţiunea de diminuare a consumului specific.

Trebuie de arătat — de altfel fig. 6 explică suficient acest lucru — că, începînd cu anul 1965, analiza consumului de combustibil a trebuit ridicată la o treaptă superioară. Introducerea şi extinderea tracţiunii diesel electrice (coeficientul de dieselizare a transporturilor trecînd de la 17,5% în anul 1965 la 45 % în anul 1966) impune o analiză diferenţiată, fiind necesar să se determine un consum specific echivalat. Din acest punct de vedere, munca de cercetare teoretică, de fundamentare tehnico-ştiinţifică a consumului specific de combustibil, are încă un larg cîmp de activitate.

Eficienţa economică a preluării transporturilor de călători şi marfă, pe unele secţii scurte, de către unităţile auto. O problemă a cărei rezolvare se analizează, la diverse nivele, încă din anul 1961, este aceea a rentabilităţii transporturilor feroviare pe unele secţii scurte de circulaţie, deservite în paralel şi de unităţile auto.

La Direcţia regională C. F. R. Iaşi s-a întreprins un studiu comparativ pentru aceste două sisteme de transport referitor la secţiile Focşani-Odobeşti-Burca; Moineşti-Comăneşti; Bîrlad-Crasna-Huşi; Cîmpulung-Pojorîta-Fundul Moldovei; Mărăşeşti-Panciu; Dolhasca-Fălticeni; Cîmpulung Est-Moldoviţa Ferăstrău; Iaşi-Podul Iloaiei; Iaşi-Paşcani; Botoşani-Dorohoi; Piatra Neamţ-Bicaz; Bacău-Buhuşi-Piatra Neamţ.

Analiza întreprinsă a condus la concluzia că unele din aceste secţii pot fi preluate integral sau parţial de către transportul auto. Pe scurt, prezentăm pentru exemplificare eficienţa economică în cele trei ipoteze din tabelele 2, 3 şi 4.

Tabela 2

Secţii pe care se preconizează cedarea totală a traficului de călători şi marfă

Secţia de circulaţie	Preţ de cost în lei pe:			
	tona netă km marfă		călător km	
	C.F.R.	Auto	C.F.R.	Auto
Focşani-Odobeşti-Burca	0,2000	0,2549	0,1011	0,0343
Moineşti-Comăneşti	0,3904	0,5460	0,1970	0,1015

Se constată că în traficul de marfă, transportul pe calea ferată continuă să rămînă mai ieftin din punct de vedere al economiei naţionale, deşi exploatarea acestor secţii se face cu un preţ de cost mult mai ridicat faţă de restul secţiilor cu trafic mai intens.

Tabela 3

Secţii pe care se preconizează cedarea integrală a traficului de călători

Secţia de circulaţie	Preţ de cost in lei/călător km	
	C.F.R.	Auto
Mărăşeşti-Panciu	0,1649	0,1094

În ceea ce priveşte traficul de călători este evidentă rentabilitatea crescîndă a transportului auto.

Deşi economicitatea transportului auto nu mai comportă discuţii totuşi, pînă în prezent, transportul auto se menţine în paralel cu transporturile de călători pe calea ferată, datorită unor considerente legate de condiţiile locale de deservire a populaţiei şi de preferinţele pentru transportul pe calea ferată ale unor întreprinderi şi organizaţii economice.

Tabela 4

Secţii pe care se preconizează cedarea parţială a traficului de călători

Secţia de circulaţie	Preţ de cost in lei/călător km	
	C.F.R.	Auto
Piatra Neamţ-Bicaz	0,0491	0,0442

Rămîne ca sarcină, în continuare, reconsiderarea concluziilor privind preluarea traficului total sau parţial de către unităţile auto.

Productivitatea muncii în economia transporturilor pe direcţia regională[1]. Productivitatea muncii apare ca indicator distinct în planul unităţilor de cale ferată, pentru prima dată, în anul 1965.

Nu înseamnă însă că nu s-a analizat şi mai înainte nivelul de creştere a productivităţii muncii.

Această analiză urmărea, în principal, aspectul cantitativ al creşterii productivităţii muncii, fiind suficientă numai consemnarea sporului anual.

Începînd cu anul 1964, din iniţiativa şi sub îndrumarea organizaţiei de partid, un grup de cadre au trecut la o analiză complexă a productivităţii muncii, atît la nivelul direcţiei regionale şi al ramurilor (M, T, V, L, CT), cît şi la nivelul unităților de bază sau al sectoarelor de lucru.

---

[1] În lucrarea „Calcul Economic" (2 vol.) editată de Academia R.S.R. s-au publicat materiale privind:

— *Fundamentarea tehnico-ştiinţifică a consumului de combustibil în tracţiunea cu abur*, de I. Budura, I. Budui, S. Gavala.

— *Normarea consumului de combustibil necesar remorcării trenurilor într-o etapă superioară*, de I. Budura, I. Budui, S. Gavala, St. Deciu.

[1] Concluziile au făcut obiectul următoarelor comunicări şi articole:

— *Productivitatea muncii în economia transporturilor pe D.R C.F.R., Iaşi*, de I. Budura, S. Gavala, R. Ovidiu (I.S.E., Bucureşti).

— *Unele aspecte calitative ale creşterii productivităţii muncii în unităţile de tracţiune* de I. Budura, S. Gavala, (Revista Căilor Ferate, nr. 8/1965).

O dată stabilită metodologia de urmărire și analiză, s-a trecut la identificarea factorilor care determină aspectele calitative ale creșterii productivității muncii.

Din analiza comparativă a productivității muncii pe salariat și pe unitatea de timp (an, zi, oră), din analiza concomitentă a creșterii productivității muncii și a nivelului de dotare a muncii cu fonduri fixe, precum și din urmărirea simultană a gradului de automatizare și mecanizare și a nivelului productivității muncii, au ieșit la iveală unele deficiențe a căror lichidare constituie rezerve importante pentru ridicarea productivității muncii pe o treaptă superioară.

În perioada 1965-1970 este prevăzut ca productivitatea muncii să crească anual astfel :

1965	1966	1967	1968	1969	1970
100	102,2	107,9	113,6	120,7	128,4.

În anul 1970, proporția de creștere a producției pe seama productivității muncii va fi de 78,5%.

Concluziile trase din studiile efectuate asupra aspectelor calitative ale creșterii productivității muncii trebuie traduse în viață cu mai multă fermitate, pentru îmbunătățirea continuă a acestui indicator.

În Direcția regională C. F. R. Iași se va urmări în special, din acest punct de vedere :

— creșterea nivelului tehnic al unor mijloace de muncă (de exemplu la operațiile de alimentare a locomotivelor, la transporturile de piese grele în ateliere și în magaziile stațiilor etc.) ;

— îmbunătățirea, în continuare, a proceselor tehnologice și în primul rînd în activitatea de compunere-descompunere a trenurilor și apoi în alte locuri de muncă ;

— folosirea judicioasă a mașinilor și capacităților existente, procedînd la redistribuiri de utilaje, la concentrări și specializări de reparații, la reorganizări ale suprafețelor de producție (lucru valabil pentru toate activitățile și în primul rînd pentru atelierele din depourile de locomotive) ;

— utilizarea completă a fondului de timp, prin actualizarea periodică a turnusurilor grafice ;

— activizarea formațiilor tehnice și intensificarea polispecializării unor cadre în meserii înrudite.

Experiența acumulată de cadrele regionalei, folosirea rezervelor interne, depistarea și eliminarea deficiențelor constatate în organizarea muncii și în general eforturile care vor fi depuse pentru îmbunătățirea continuă a activității creează certitudinea că sarcinile care ne stau în față vor fi îndeplinite și depășite.

◆

Indicatorii tehnico-economici ai magaziilor de coletărie

II

de Ing. A. GROAPĂ

În partea întîi a acestui articol, publicată în n-rul trecut al revistei, s-au tratat următoarele probleme:

I — indicatorii planului de transport;
II — indicatorii utilizării magaziilor;
III — indicatorii vitezei de circulaţie a coletăriei.

În cele ce urmează terminăm tratarea problemei III şi tratăm în continuare problemele:

IV — indicatorii mecanizării şi de folosire a metodelor avansate de lucru;
V — indicatorii utilizării autocamioanelor;
VI — indicatorii folosirii forţei de muncă.

III. INDICATORII VITEZEI DE CIRCULAŢIE A COLETĂRIEI

Formula generală de calcul al duratelor medii de staţionare este:

$$D_s = \frac{4 \times T_0}{\frac{I+E}{2}} = \frac{8 \cdot T_0}{I+E} = \frac{\text{ore}}{\text{tonă}}; \qquad (18)$$

în care:

T_0 reprezintă tone-ore stabilite prin totalizarea soldurilor pe 24 de ore (de exemplu, T_0 pentru mişcarea generală a coletăriei din col. 4 a tabelei 1 este 11 968);

I — tonele intrate în magazie care se găsesc totalizate pe 24 de ore în tabela 1 (de exemplu, intrările la primire reprezintă 500 tone);

E — tonele ieşite din magazie, calculate în tabela 1 pe 24 de ore (de exemplu, ieşirile la sosire reprezintă 500 tone).

Aplicîndu-se formula de calcul se obţin următoarele rezultate din tabela 1:

— durata medie a staţionării coletăriei din magazia de coletărie este:

$$D_{smg} = \frac{8 \times 11\,968}{1\,350 + 1\,450} = 34{,}2 \text{ ore/tonă};$$

— durata medie de staţionare a coletăriei din sectorul primiri este:

$$D_{sp} = \frac{8 \times 3\,700}{500 + 550} = 28{,}2 \text{ ore/tonă};$$

— durata medie de staţionare a coletăriei în sectorul sosiri este:

$$D_{ss} = \frac{8 \times 6\,600}{550 + 500} = 50{,}3 \text{ ore/tonă};$$

— durata medie de staţionare a coletăriei din sectorul refacere este:

$$D_{sr} = \frac{8 \times 1\,650}{300 + 400} = 18{,}8 \text{ ore/tonă}.$$

Pentru mărfurile în suferinţă şi prisosuri, precum şi pentru lipsuri, duratele medii se vor calcula pe perioade mari (decadic sau lunar), pentru a nu se obţine rezultate eronate.

Tabela 1 conţine o serie de indicatori cantitativi importanţi, care reflectă activitatea magaziilor de coletărie pe total şi pe sectoare de activitate (primiri, sosiri, refacere, mărfuri în suferinţă, prisosuri şi lipsuri) şi anume: soldurile, intrările, ieşirile. Aceşti indicatori se urmăresc şi în prezent, deoarece redau în mare măsură situaţia şi dinamica lucrului din magazie.

Datele cuprinse în tabela 1 fiind deosebit de importante în caracterizarea activităţii magaziilor, este necesar să fie concentrate de către unităţi ierarhice superioare (direcţie regională etc.). În tabela 2 se arată un mod de concentrare a datelor, observîndu-se că prin totalizare se obţin indicatori care caracterizează activitatea direcţiei sau serviciului care concentrează datele (de exemplu, soldul, intrările, ieşirile pentru coletărie pe direcţie regională).

Pe baza aceleiaşi tabele, folosindu-se formula de calcul (18) se pot calcula duratele medii de staţionare a coletăriei pe sectoare de activitate şi pe total.

Sistemul de calcul al indicatorilor vitezei de circulaţie a coletăriei descris anterior este aplicabil în magaziile cu volum mare sau mediu de lucru. În staţiile unde se manipulează zilnic cîteva expediţii, înregistrările intervalelor de staţionare se pot efectua pentru fiecare expediţie în parte, arătîndu-se ora intrării şi ora

Tabela 2

Concentratorul duratelor medii de staționare a coletăriei pe R.C.M., direcție regională, rețea

Denumirea magaziei	Mișcarea generală						Primire						Sosire					
	Soldul zilei precedente la ora 19	Intrate	Ieșite	Soldul zilei în curs la ora 19	Tone ore pe 24 ore	Media de staționare	Soldul zilei precedente la ora 19	Intrate	Ieșite	Soldul zilei în curs la ora 19	Tone ore pe 24 ore	Media de staționare	Soldul zilei precedente la ora 19	Intrate	Ieșite	Soldul zilei în curs la ora 19	Tone ore pe 24 ore	Media de staționare
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
A	2 003	1 350	1 450	1 903	47 872	34,2	800	500	550	750	14 800	28,2	900	550	500	950	26 400	50,3
B	200	100	100	200	2 100	20,0	100	70	60	110	975	15,0	100	30	40	90	1 125	32,1
C	1 302	770	781	1 291	14 786	19,0	—	—	—	—	—	—	1 200	700	700	1 200	14 000	20,0
D	1 100	700	800	1 000	13 500	18,0	1 100	700	800	1 000	13 500	18,0	—	—	—	—	—	—
Total	4 605	2 920	3 130	4 394	78 258	25,9	2 000	1 270	1 410	1 860	29 275	21,8	2 200	1 280	1 240	2 240	41 525	32,9

Denumirea magaziei	Refacere						Mărfuri în suferință și prisosuri						Lipsuri					Observații
	Soldul zilei precedente la ora 19	Intrate	Ieșite	Soldul zilei în curs la ora 19	Tone ore pe 24 ore	Media de staționare	Soldul zilei precedente la ora 19	Intrate	Ieșite	Soldul zilei în curs la ora 19	Tone ore pe 24 ore	Media de staționare pe decadă sau lună	Soldul zilei precedente	Intrate	Ieșite	Soldul zilei în curs la ora 19	Număr de expediții lipsă	
20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38
A	300	300	400	200	6 600	18,8	3/3	$\frac{0}{0,200}$	$\frac{0}{0,100}$	3/3,1	72	—	2/2	—	—	2/2	7	—
B	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
C	100	70	80	90	750	10,0	2/1,7	—	1/0,3	1/1,4	36	—	1/1,2	$\frac{0}{0,200}$	—	1/1,4	6	—
D	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Total	400	370	480	290	7 350	17,3	5/4,7	$\frac{0}{0,200}$	1/0,4	4/4,5	108	—	3/3,2	$\frac{0}{0,200}$	—	3/3,4	13	—

ieşirii, calculîndu-se totodată şi numărul de ore staţionare (fără a face rotunjiri la tone, traficul fiind mic). Înregistrările se pot face separat pe sectoare de activitate (primiri, sosiri, refaceri, mărfuri în suferinţă, prisosuri şi lipsuri).

Calculul duratei medii de staţionare se efectuează folosindu-se relaţia :

$$D_s = \frac{T_0}{E} = \text{ore/tonă}, \qquad (19)$$

în care :

T_0 reprezintă tone ore staţionare coletărie, care se determină separat pe sectoare de activitate şi pe total;

E — ieşirile înregistrate în sectoarele de activitate şi pe total.

Datele se pot concentra la unităţi ierarhice superioare, relevîndu-se astfel situaţia manipulării coletăriei şi măsurile necesare. În cazul concentrării activităţii de coletărie în toate unităţile, trebuie să se organizeze această activitate în cadrul regulatoarelor. Urmărindu-se duratele de staţionare, se vor putea depista cu uşurinţă cazurile cînd trenurile locale nu ridică transporturile de coletărie din staţiile intermediare.

Indicatorii vitezei de circulaţie a coletăriei în magazii au o importanţă deosebită pentru cunoaşterea activităţii şi luarea măsurilor operative adecvate, în vederea asigurării unei desfăşurări normale a lucrului.

IV. INDICATORII MECANIZĂRII ŞI DE FOLOSIRE A METODELOR AVANSATE DE LUCRU

Procesul de introducere a mecanizării manipulaţiei coletelor în magaziile de mărfuri prezintă o deosebită importanţă în executarea sarcinilor sporite de transport care impun folosirea unor mijloace moderne, cu capacitate mare de lucru, care să uşureze munca şi să diminueze preţul de cost. O dată cu mecanizarea magaziilor este necesar să se urmărească rezultatele obţinute prin utilizarea de indicatori adecvaţi, care să caracterizeze desfăşurarea lucrului mecanizat prin următoarele două aspecte :

— gradul de folosire a mijloacelor mecanizate de lucru existente ;

— gradul de extindere a mecanizării.

a) Rezultatele obţinute în exploatarea utilajelor mecanizate existente se determină cu claritate prin folosirea a cinci indicatori, care se calculează, aplicîndu-se formulele prezentate mai jos.

1. *Tone manipulate mecanizat* (P_M) care se urmăresc separat pentru mica mecanizare (P_m), marea mecanizare (P_M) şi total ($P_{mM} = P_m + P_M$).

2. *Indicele de utilizare extensivă* (E_u) sau indicile de folosire a timpului de lucru arată gradul de întrebuinţare în timp a mijloacelor mecanizate de lucru, în raport cu timpul total în care este posibilă manipularea. Calculul indicelui se face cu relaţia :

$$E_u = \frac{T_{ef}}{T_u}, \qquad (20)$$

în care :

T_{ef} este timpul efectiv de folosire a utilajelor mecanizate de lucru ;

T_u — timpul util sau timpul cît a fost posibil să se folosească respectivele mijloace mecanizate de lucru.

La stabilirea lui T_u se va ţine seama, pe de o parte, de timpul nominal de lucru (t_{nom}), care se calculează ţinîndu-se seama de timpul calendaristic şi de regimul de lucru aplicat (8 ore, 16 ore, 24 ore etc.) şi, pe de altă parte, de timpul de întreruperi cu caracter tehnic (t_{ith}), care diminuează durata de folosire a utilajului din diferite cauze ca : reparaţii, încărcarea acumulatoarelor etc. Deci :

$$t_u = T_{nom} - t_{ith}.$$

Măsurile tehnico-organizatorice cu care se acţionează trebuie să conducă la sporirea continuă a valorii indicelui de utilizare extensivă spre valoarea maximă 1.

3. *Indicele de utilizare intensivă* (I_u) sau indicele folosirii capacităţii de lucru a utilajelor arată care este raportul dintre tonajul manipulat mecanizat (P_{mM}) şi tonajul care se poate manipula folosindu-se mijloacele la capacitate

Ştiind că P_c reprezintă suma capacităţilor de lucru, exprimată în tone, ale utilajelor de mecanizare, formula de calcul este :

$$I_u = \frac{P_{mM}}{P_c}. \qquad (21)$$

Se urmăreşte obţinerea unor valori cît mai apropiate de 1, prin măsuri tehnico-organizatorice de sporire a tonajului manipulat de către fiecare mijloc mecanizat de lucru.

4. *Indicele de folosire integrală* (I_i), care caracterizează utilizarea mijloacelor de mecanizare atît din punct de vedere extensiv (al sporirii timpului de lucru) cît şi intensiv (al sporirii tonajului manipulat), reprezintă produsul dintre indicatorii arătaţi mai sus, conform relaţiei :

$$I_i = E_u \cdot I_u. \qquad (22)$$

În exploatarea utilajelor de mecanizare a lucrului se urmăreşte obţinerea unor indici de folosire integrală cît mai apropiaţi posibil ca valoare de 1.

5. *Productivitatea mijloacelor de mecanizare a lucrului* (P_i) sau tonajul manipulat pe unitatea de timp este unul din indicatorii cei mai expresivi în caracterizarea lucrului mecanizat şi reprezintă raportul dintre cantitatea (exprimată în tone) obţinută în manipularea mecanizată

(P_{mM}) și timpul util (t_{u}). Formula de calcul este :

$$P_{\mathrm{i}} = \frac{P_{\mathrm{mM}}}{t_{\mathrm{u}}}. \qquad (23)$$

Rezultatul obținut se exprimă în tone/oră, căutîndu-se să se realizeze valori cît mai mari.

b) Gradul de extindere a mecanizării se urmărește cu deosebită atenție, în special în perioada actuală, cînd procesul de mecanizare este într-o creștere continuă. Rezultatele obținute în introducerea lucrului mecanizat sînt caracterizate de cei trei indicatori descriși mai jos :

1. *Indicele mecanizării producției* (M_{p}) sau procentul tonajului manipulat mecanizat arată ponderea producției mecanizate și reprezintă raportul dintre tonele manipulate mecanizat (P_{mM}) și volumul total Q al tonelor manipulate. Formula de calcul este :

$$M_{\mathrm{p}} = \frac{P_{n\mathrm{M}}}{Q} \cdot 100. \qquad (24)$$

Se urmărește să se obțină valori apropiate de 100%.

2. *Indicele mecanizării muncii* (M_{m}) sau procentul volumului muncii mecanizate arată gradul în care munca prestată este mecanizată și reprezintă raportul dintre volumul total al muncii mecanizate exprimată în om-ore (V_{m}) și volumul total de muncă din sectorul de activitate analizat, de asemenea exprimat în om-ore (V_{t}). Formula de calcul este :

$$M_{\mathrm{m}} = \frac{V_{\mathrm{m}}}{V_{\mathrm{t}}} \cdot 100. \qquad (25)$$

Se urmărește realizarea unor valori care să tindă către 100%.

3. *Indicele înzestrării cu mijloace de mecanizare a lucrului* (I_{m}) sau gradul de dotare cu fonduri fixe aferente utilajelor de mecanizare pe cap de muncitor reprezintă raportul dintre valoarea utilajelor (U_{v}) și numărul de muncitori (N). Formula de calcul este :

$$I_{\mathrm{m}} = \frac{U_{\mathrm{v}}}{N} \text{ lei/om}. \qquad (26)$$

Se urmărește să se sporească valoarea afectată mijloacelor de mecanizare a manipulației din magazii, prin introducerea unor utilaje moderne de mare productivitate.

În interpretarea indicatorilor este necesar să se țină seama de structura mărfurilor, de gradul de mecanizare a producției magaziei, de specificul deservirii clientelei etc. Dintre indicatorii amintiți, indicele de utilizare extensivă și productivitatea mijloacelor de mecanizare trebuie urmăriți zilnic, iar ceilalți se pot analiza periodic, la intervale mai mari.

Paralel cu analiza desfășurării procesului de mecanizare, trebuie cunoscute și rezultatele obținute prin introducerea unor noi metode avansate de lucru, pentru a se învedera progresul înregistrat. Indicatorul folosit în general în acest scop este ponderea producției realizate prin folosirea metodei de lucru respective (A_{p}), care este calculat cu relația

$$A_{\mathrm{p}} = \frac{P_{\mathrm{ap}}}{Q} \cdot 100 \qquad (27)$$

in care :

P_{ap} este producția realizată prin aplicarea metodei respective de lucru, exprimată în tone manipulate ;

Q — volumul total al tonelor manipulate în sectorul urmărit.

Rezultatul este exprimat în procente. Acest indicator se folosește actualmente în mod deosebit, pentru a se cunoaște rezultatele obținute la încărcarea coletăriei direct din autocamion in vagon.

V. INDICATORII UTILIZĂRII AUTOCAMIOANELOR

În cadrul magaziilor de mărfuri începe și se termină procesul de transport al traficului de coletărie, prin aducerea expedițiilor de la predător la magazie și ducerea transporturilor la domiciliul destinatarului. Executarea acestor operații se efectuează cu mijloace rutiere (de regulă autocamioane, mijloace de bază cu valoare ridicată), care trebuie utilizate rațional, cu maximum de eficiență pentru economia națională.

În scopul organizării unei exploatări judicioase a autovehiculelor, este necesar ca, în cadrul magaziilor de mărfuri și al formațiilor de lucru de expediții și camionaj, să se urmărească cîțiva indicatori tehnico-economici care să caracterizeze rezultatele obținute sub aspect cantitativ și calitativ. În acest scop se pot folosi :

— indicatori de cantitate ;

— indicatori de calitate.

a) Indicatorii de cantitate ai utilizării autocamioanelor

1. Numărul de autocamioane asigurate (A) este un indicator care arată în ce măsură s-au acoperit cererile de autovehicule ale formațiilor de expediție și camionaj pentru executarea transporturilor pe perioade (zi, noapte, schimbul 1, schimbul 2) și pe total.

2. Numărul de autovehicule ore în exploatare (A_0) arată orele de lucru efectiv al vehiculelor rutiere și trebuie urmărit, deoarece nu toate autocamioanele lucrează același număr de ore, multe prezentîndu-se cu întîrziere la magazie, altele defectîndu-se, altele retrăgîndu-se de la lucru timpuriu etc. Determinarea corectă a perioadei de lucru se poate efectua numai folosind indicatorul autovehicule ore exploatare.

3. Tonele camionate reprezintă un indicator deosebit de important pentru că, pe de o parte, arată prestațiile efectuate de autovehicule, iar pe de altă parte arată în ce măsură s-a introdus, respectiv scos mărfurile în și din magazie. Ur-

mărirea indicatorului se face defalcat şi pe total astfel :

— camionaj predare (C_p),
— camionaj sosire (C_s),
— camionaj total (C_t),

rezultatele fiind exprimate în tone.

4. Numărul curselor executate (N_c), urmărite în vederea relevării interesului arătat în organizarea judicioasă a lucrului pentru sporirea acestui număr. Prin cursă se înţelege activitatea de transport a unui autovehicul între două încărcări succesive, cuprinzînd încărcarea, executarea transportului, descărcarea şi mersul pînă la punctul unde se face o nouă încărcare. Pentru obţinerea unui număr mai mare de curse într-un ciclu de transport (activitatea autovehiculului de la plecare pînă la înapoiere în garaj) se impune organizarea sistemului de lucru „plin-plin'', astfel ca autocamionul să circule încărcat de la magazie la destinatar, ridicînd în continuare marfă de la predător, pentru a se întoarce încărcat la magazie, realizînd astfel două curse utile într-un drum dus-întors.

b) Indicatorii de calitate ai utilizării autovehiculelor

1. Încărcătura medie pe autovehicul (M) este raportul dintre tonele camionate total (C_t) şi numărul de autovehicule încărcate în perioada de calcul, respectiv numărul de curse (N_c), putîndu-se determina cu relaţia :

$$M = \frac{C_t}{N_c}, \qquad (28)$$

rezultatul fiind exprimat în tone/autovehicul încărcat sau tone/cursă.

Indicatorul reflectă modul de folosire a capacităţii de încărcare a autovehiculelor, urmărindu-se realizarea unor valori cît mai mari.

2. Media curselor pe autovehicul (M_c) se obţine raportînd numărul de curse înregistrate (N_c) la numărul de autovehicule. Calculul corect al numărului de autovehicule (N_a) rezultă din raportarea numărului de autovehicule ore în exploatare (A_0) la numărul de ore cît trebuie să presteze autocamionul serviciu (de obicei 8—10 ore), conform relaţiei :

$$N_a = \frac{A_0}{10}, \qquad (29)$$

rezultatul fiind exprimat în autovehicule/schimb.

În acest fel, se elimină din calcul influenţa deficienţelor privind defectările, neprezentarea la timp, părăsirea maşinii etc.

În această ipoteză de calcul, media curselor pe autovehicul se calculează cu formula :

$$M_c = \frac{N_c}{N_a}. \qquad (30)$$

Calculul aproximativ şi lapidar se poate efectua folosindu-se relaţia :

$$M_c = \frac{N_c}{A}, \qquad (31)$$

în care A reprezintă, după cum s-a arătat anterior, numărul de autocamioane asigurate.

Rezultatul obţinut se exprimă în curse pe autovehicul şi se urmăreşte obţinerea unor valori cît mai mari, aplicîndu-se măsurile tehnico-organizatorice cele mai adecvate.

3. Numărul de ore transport pe autovehicul (O_T) arată timpul productiv realizat pe autocamion, consumat pentru executarea transporturilor, eliminîndu-se orele de pregătire din garaj, drumul dintre garaj şi magazie, reparaţiile, lipsurile de la serviciu etc.

Formula de calcul este următoarea :

$$O_T = \frac{A_0}{A}, \qquad (32)$$

în care semnificaţia simbolurilor se cunoaşte din relatările anterioare, iar rezultatul se exprimă în ore-transport pe autovehicul.

Exploatarea autovehiculelor trebuie astfel organizată, încît să se obţină un număr de ore transport pe autovehicul cît mai mare, prin folosirea cea mai raţională a timpului de lucru.

Indicatorii de utilizare arătaţi trebuie urmăriţi, pentru a se putea acţiona la timp, în vederea exploatării judicioase a autovehiculelor, precum şi pentru a se asigura satisfacerea sarcinilor de transport ale magaziilor de mărfuri.

VI. INDICATORII FOLOSIRII FORŢEI DE MUNCĂ

Magaziile de coletărie folosesc în operaţiile de manipulaţie forţe de muncă care variază ca număr de la o magazie la alta, în funcţie de trafic şi de gradul de mecanizare. Forţa de muncă rămîne însă în toate cazurile un element important, de care depinde activitatea magaziilor de mărfuri. De aceea, se impune folosirea raţională a forţelor de muncă, respectiv urmărirea realizărilor obţinute în producţie, care se reflectă în doi indicatori cantitativi şi trei calitativi, descrişi în continuare.

1. Numărul de echipe de muncitori care se stabilesc zilnic pe schimb şi pe sectoare de activitate.

2. Numărul de muncitori folosiţi pe sectoare de activitate şi pe întreaga magazie.

3. Indicele de realizare a normelor (R_n), care reflectă gradul de îndeplinire a normelor de producţie stabilite. În acest scop se calculează timpul-condică (T_c) după relaţia :

$$T_c = T_{em} \cdot n_t,$$

în care T_{em} este tonajul efectiv manipulat în tone iar n_t — norma de timp exprimată în ore/tonă.

Rezultatul este obţinut în ore.

Indicele de realizare a normelor se calculează raportînd timpul-condică la timpul şantier (T_s), care este timpul efectiv lucrat în acord (fără întreruperi sau regie), conform formulei de calcul :

$$R_n = \frac{T_c}{T_s}. \quad (33)$$

Muncitorii urmăresc să obţină o depăşire a normelor cît mai mare, deci un indice cu o valoare cît mai mare, ceea ce conduce la sporirea volumului de manipulaţii, cu aceleaşi forţe de muncă.

4. Productivitatea muncii faţă de timpul-şantier (P_{ts}) este indicatorul care arată tonajul realizat pe ora efectiv lucrată şi se calculează raportînd tonajul efectiv manipulat (T_{em}) la timpul-şantier realizat de muncitori, conform formulei :

$$P_{ts} = \frac{T_{em}}{T_s}. \quad (34)$$

Rezultatul este exprimat în tone/oră.

5. Productivitatea muncii faţă de timpul total (P_{tt}) este tonajul realizat pe o oră pusă la dispoziţie pentru lucru şi se determină împărţind totalul efectiv manipulat (T_{em}) la timpul total (T_t) care, la rîndul său, rezultă din însumarea timpului şantier (T_s) cu timpul regie (T_r) şi cu timpul de întreruperi (T_i), conform relaţiei :

$$T_t = T_s + T_r + T_i.$$

Cunoscîndu-se elementele de calcul de mai sus, se poate stabili productivitatea muncii faţă de timpul total cu formula :

$$P_{tt} = \frac{T_{em}}{T_t}. \quad (35)$$

Rezultatul este exprimat în tone/oră.

Diferenţiind rezultatele celor două feluri de productivităţi arătate mai sus (P_{ts}, P_{tt}) se poate stabili tonajul cu care s-a diminuat manipulaţia din cauza întreruperilor în lucru şi a regiei.

Indicatorii productivităţii muncii permit să se cunoască rezultatele obţinute de muncitori şi să se intervină la timp în procesul de producţie, pentru ca activitatea să se desfăşoare la nivelul cerinţelor traficului.

CONCLUZII

Procesul de producţie din cadrul magaziilor de coletărie este determinat de o serie de elemente cu o pondere deosebită în desfăşurarea lucrului, cum sînt cele constructive, folosirea vehiculelor feroviare şi rutiere, utilizarea mijloacelor mecanizate de lucru şi a forţei de muncă, necesitatea manipulării prompte a întregului trafic (al cărui volum este variabil, atingînd în anumite zile valori foarte mari), realizarea bunei deserviri a clientelei sub aspectul rapidităţii executării transporturilor şi al asigurării securităţii lor. Complexitatea procesului de lucru impune cunoaşterea multiplelor aspecte, pentru a se putea realiza o conducere organizată a activităţii.

În cadrul expunerii s-au completat lacunele existente în practică şi în literatura de specialitate, urmărindu-se înarmarea organelor operative de coordonare şi supraveghere cu datele necesare, pentru a putea acţiona la timp şi eficient, în vederea executării sarcinilor de transport în condiţii optime.

Indicatorii tehnico-economici ai magaziilor de coletărie descrişi sînt necesari şi suficienţi pentru caracterizarea diferitelor aspecte din activitatea magaziilor.

Prin calcularea zilnică şi analiza ştiinţifică, pe diferite trepte ierarhice a indicatorilor tehnico-economici arătaţi anterior se va face un important pas înainte în urmărirea desfăşurării procesului de transport al traficului de coletărie.

* * *

Cercetări privind fabricarea în ţară a termitului pentru sudarea aluminotermică a şinelor

Ing. **Petre STOIANOVICI**
din I. C. C. F.

Ing. **Ion ANTONESCU**
din D. G. I. C.

1. Necesitatea fabricării în ţară a termitului

Pentru ridicarea nivelului tehnic şi realizarea de economii la exploatarea liniilor, Ministerul căilor ferate are în plan, ca măsură principală, eliminarea a cît mai multe joante pe reţeaua de cale ferată.

În acest scop se folosesc în primul rînd cele nouă maşini mobile pentru sudarea electrică prin topire intermediară şi presiune, cu ajutorul cărora se sudează anual circa 400 km de cale fără joante. Cînd, pentru eliminarea unei joante, şinele nu se pot deplasa longitudinal, procedeul de sudare cu maşinile mobile nu se poate aplica. Aceasta se întîmplă la sudarea schimbătoarelor de cale, la sudarea joantelor de racordare şi la restabilirea continuităţii firelor de şine întrerupte pe calea fără joante.

În aceste cazuri, joantele pot fi eliminate prin procedeul de sudare aluminotermică care, comparativ cu procedeele ce se pot aplica în asemenea cazuri, dă cele mai bune rezultate.

În acest scop, trebuie să se execute anual circa 6 000 de suduri aluminotermice, pentru care sînt necesare 25 tone de termit.

Pînă în 1966, la C.F.R. s-au sudat cu termit numai firele de şine întrerupte pe sectoarele de cale fără joante, procurîndu-se prin import termitul necesar, în cantitate de circa 2 tone pe an. Avînd în vedere că procurarea anuală a 25 tone de termit de import ar însemna o cheltuială mare, în 1964—1965, M.C.F. a introdus în planul de cercetări al Institutului de cercetări căi ferate (I.C.C.F.) problema stabilirii reţetei şi tehnologiei de fabricare a termitului numai cu materiale din ţară, spre a se evita complet importul. În cele ce urmează se vor arăta principalele lucrări de cercetare şi rezultatele ce s-au obţinut la sfîrşitul anului 1965 în această problemă.

2. Sudarea aluminotermică

Sudarea aluminotermică a şinelor se bazează în principiu pe reacţia*) exotermă de combinare a aluminiului cu oxigenul luat din oxidul de fier. Sub efectul căldurii degajate, se obţine oţel topit relativ pur. Reacţiile ce au loc sînt următoarele :

$$3\ \mathrm{FeO} + 2\ \mathrm{Al} \ldots \rightarrow \mathrm{Al_2O_3} + 3\ \mathrm{Fe} + 199{,}3\ \mathrm{kcal},$$

$$\mathrm{Fe_2O_3} + 2\ \mathrm{Al} \ldots \rightarrow \mathrm{Al_2O_3} + 2\ \mathrm{Fe} + 198{,}3\ \mathrm{kcal},$$

$$3\ \mathrm{Fe_3O_4} + 8\ \mathrm{Al}\ . \rightarrow 4\ \mathrm{Al_2O_3} + 9\ \mathrm{Fe} + 773{,}7\ \mathrm{kcal},$$

corespunzătoare celor trei oxizi de fier, care conţin, respectiv, 22,22%, 30% şi 27,58% oxigen.

Amestecul de 77—80% arsură de fier (granule de 0,2—2 mm) cu 20—23% aluminiu granulat (0,05—0,5 mm) se numeşte **termit**. Lui i se adaugă (pentru mărirea cantităţii de oţel şi scăderea temperaturii reacţiei sub 2 700°C) o cantitate de 15—20% oţel deşeu, în granule de 2—5 mm şi, pentru înnobilare, anumite elemente de aliere. Procesul de elaborare a oţelului pe cale aluminotermică se deosebeşte în anumite privinţe de cel de elaborare industrială a oţelului prin procedeele obişnuite.

Materialele componente dintr-o porţiune aluminotermică (termitul şi elementele de aliere) sub formă de granule fine sînt intim amestecate. Din acest punct de vedere, condiţiile de desfăşurare a proceselor fizico-chimice sînt foarte favorabile.

Reacţia prin care are loc reducerea fierului din oxizi, dezoxidarea şi alierea decurg într-un timp foarte scurt, 10—30 s.

La elaborarea oţelului pe cale aluminotermică nu se poate face procesul de afinare, ceea ce trebuie compensat în parte, prin alte măsuri. Temperatura oţelului aluminotermic este cu circa 500°C mai ridicată decît a oţelului obţinut prin celelalte procedee obişnuite. Din această cauză, reacţiile sînt foarte rapide, iar oţelul are o capacitate mărită de a dizolva gaze.

---

*) Descoperită de Moissan şi perfecţionată de Goldschmidt (1896) (N. Red.).

3. Elementele însoţitoare şi de aliere din oţelul termit

Folosind materii prime corespunzătoare, din termitul pur se obţine oţel aproape pur, necorespunzător însă pentru sudarea şinelor, din cauza calităţilor mecanice scăzute. El conţine, de obicei, C, Mn, Si, P, S, Al iar sub formă de compuşi chimici (carburi, silicaţi, fosfuri) şi oxigen, hidrogen, azot.

Duritatea unui astfel de oţel este sub 130 HB, alungirea 15—18%, iar rezistenţa la rupere $\sigma_r = 20—25$ kg/mm². Pentru îmbunătăţirea calităţilor de mai sus, mai ales că la sudarea şinelor oţelul termit se foloseşte în stare turnată, trebuie luate o serie de măsuri: eliminarea elementelor dăunătoare ca S, P, împiedicarea apariţiei gazelor (oxigen, hidrogen, azot), alierea cu anumite elemente ca Mn, C, Si, Ni, Cr, Al, Ti, Wo, Va sau înlăturarea unora dintre ele, cînd sînt în cantităţi nepotrivite. Influenţa elementelor însoţitoare şi de aliere din oţelul termit se arată pe scurt, în cele ce urmează.

Carbonul. Provine, în oţelul termit (denumit în cele ce urmează în mod prescurtat OT), din arsura de fier, din oţelul deşeu (granule de oţel), din feroaliaje şi din grafit, cînd acesta se introduce în mod intenţionat în termit spre a mări conţinutul de carbon al oţelului. Influenţa carbonului asupra calităţilor mecanice ale oţelului este arătată în fig. 1.

Apariţia oxidului de carbon este strîns legată de conţinutul de carbon şi oxigen din termit. Reacţiile care au loc sînt:

$$C + FeO \rightarrow CO + Fe$$

$$C + 2\,FeO \rightarrow CO_2 + 2\,Fe$$

$$CO_2 + Fe \rightarrow CO + FeO$$

Cu cît concentraţiile de carbon şi oxigen sînt mai mari, cu atît se favorizează mai mult apariţia CO, care poate duce la formarea de pori în OT, la solidificare; pentru a se evita acest lucru, conţinutul de carbon în OT pentru sudarea şinelor se menţine sub 0,40%. Totodată, arsura de fier se dozează cît mai exact, spre a nu fi în exces.

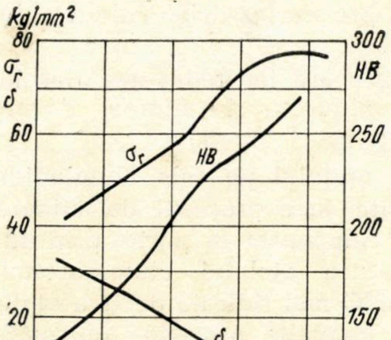


Fig. 1. *Valorile medii ale rezistenţei alungirii şi durităţii Brinell la oţelul turnat, în funcţie de conţinutul de carbon la recoacere corectă (Oberhoffer).*

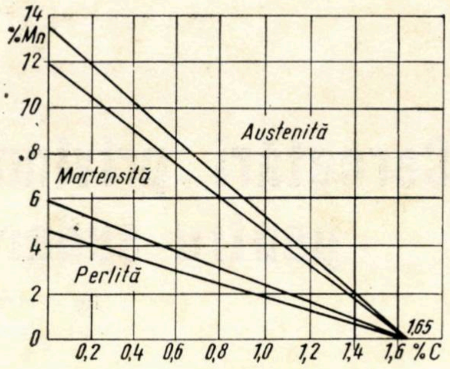


Fig. 2. *Diagrama Guillet privind constituţia oţelurilor cu mangan.*

Spre a se obţine calităţi mecanice ridicate la un conţinut scăzut de carbon, OT se aliază cu un alt element corespunzător ales: Mn, Cr, Mo, Ti, Va, Ni.

Manganul provine în OT din arsură, oţelul deşeu (granule de oţel) şi din feromangan, cînd acesta se adaugă în mod intenţionat spre a alia oţelul cu mangan. Pentru oţelurile cu mangan, este cunoscută diagrama lui Guillet (fig. 2).

Pentru sudarea şinelor supuse la uzură cu şocuri oţelul trebuie să conţină, în orice caz, sub 4% Mn. Pe de altă parte, deoarece un conţinut de mangan peste 1,3% face ca oţelul termit să fie fragil în stare turnată, în concordanţă şi cu conţinutul de carbon, conţinutul de mangan nu trebuie să depăşească 1,25%. Pînă la această valoare, o dată cu creşterea cantităţii manganului cresc: duritatea, rezistenţa şi plasticitatea.

Manganul combate sulful, după reacţia:

$$FeS + Mn \rightarrow MnS + Fe + 24\ kcal,$$

astfel încît introducerea manganului în termit este avantajoasă şi din acest punct de vedere.

Ca dezoxidant, rolul manganului în OT este mai puţin important, dacă ţinem seama că Al, Si şi C din termit au un efect mult mai pronunţat din acest punct de vedere.

Siliciul. În prezenţa C şi Mn, la OT neîmbunătăţit, siliciul produce întărirea, călirea şi mărirea deformabilităţii. Siliciul este calmant şi dezoxidant, plasîndu-se, din acest punct de vedere, imediat după aluminiu şi titan.

Peste anumite limite (circa 0,5%), mai ales în legătură cu conţinuturi mai mari de C, P, şi S, pot apărea fisuri la cald în OT, astfel încît limita amintită nu trebuie depăşită. Siliciul se poate introduce sub formă de ferosiliciu. Cercetările făcute la I.C.C.F. au arătat că în nici un caz siliciul nu trebuie introdus în termitul pentru sudarea şinelor deoarece, pe de o parte, oţelul absoarbe acest element de la oala şi formele de turnare, iar pe de altă parte, pentru a nu se depăşi limita de 0,5% arsura trebuie separată magnetic, spre a se înlătura siliciul existent ca impuritate.

Titanul se dozează în oțelul termit în cantitate de 0,06—0,3%. Se introduce sub formă de ferotitan. Carburile de titan care se formează la combinarea titanului cu carbonul fac să crească duritatea oțelului. Peste 0,3%, titanul face oțelul fragil, mai ales dacă Si și P sînt în cantități mari. Titanul finisează structura și, din cauza afinității mari față de oxigen, poate înlocui o parte din aluminiul din termit.

Vanadiul se dozează în oțelul termit în cantitate de 0,1—0,5%. Pentru alierea cu vanadiu se folosește ferovanadiul. Vanadiul provoacă finisarea structurii și creșterea rezistenței oțelului. Totodată el descompune oxidul de carbon dizolvat în oțel, formînd carbură de vanadiu și micșorînd astfel posibilitatea de formare a porilor. La alierea cu vanadiu, trebuie să fie prezente și elementele C, Si, Mn și Ti, iar aluminiul trebuie să fie corespunzător dozat, pentru a proteja vanadiul.

Cuprul poate să apară în OT din aluminiu (cînd acesta îl conține ca element însoțitor), din arsură și din oțelul granulat; uneori se introduce intenționat, sub formă de metal pur sau de aliaje.

Împreună cu C, Mn, Si și Ti înlocuiește vanadiul. Peste 1% provoacă fragilitatea OT.

Cromul mărește duritatea și tenacitatea oțelului termit. Se adaugă sub formă de ferocrom, folosindu-se de multe ori împreună cu Mn, C și Si, pentru ridicarea calităților mecanice.

Aluminiul. De obicei, OT este aliat aproape întotdeauna cu aluminiul, deoarece o mică parte din cantitatea introdusă în rețetă nu participă la reacție, nu trece în zgură și trece în oțel.

Aluminiul se dozează în rețetă astfel încît în OT să fie în limitele 0,2—0,6%. Pînă la 0,35%, aluminiul mărește rezistența, duritatea și tenacitatea oțelului termit (OT). Pînă la 0,6%, aluminiul nu influențează dezavantajos calitățile oțelului, dar peste această limită apare pericolul fisurării cu ruptură, avînd aspect de oglindă.

În general, conținutul admisibil de aluminiu crește cu creșterea conținutului de C și Mn, putînd ajunge pînă la 0,7%, fără pericol de fisurare, îmbunătățind OT.

La I.C.C.F., în rețeta de termit, aluminiul a fost dozat astfel încît în OT să nu depășească 0,3% la un conținut de carbon de circa 0,3%. Importanța dozării exacte a aluminiului va fi arătată la punctul 5.

Sulful este un element foarte dăunător pentru OT. Este solubil în oțelul lichid, formînd compușii Fe S, Fe_2S_3 și FeS_2, cu temperaturi de topire de circa 1200°C. O dată cu solidificarea rapidă a oțelului, o parte din sulf, sub forma eutecticului Fe—sulfură de fier, se depune la marginea grăunților, provocînd fragilitatea la roșu. Pe lîngă aceasta, excesul de sulf provoacă porozitate și fisuri.

În timpul reacției termitului, sulful arde cu ușurință. Spre a înlătura o serie de dificultăți ce apar în cazul cînd se urmărește desulfurarea oțelului termit, la I.C.C.F. s-au ales materii prime lipsite de sulf, astfel încît în OT el se află sub limita maxim admisibilă de 0,055%.

Fosforul provine în OT din arsură, din deșeuri de oțel și din feroaliaje. Formează cu fierul fosfura de fier (Fe_2P), cu punctul de topire sub 1200°C. La solidificarea oțelului, fosfurile se depun în straturile intergranulare, slăbind rezistența oțelului. Împreună cu cantități sporite de sulf, fosforul provoacă fisuri la cald și fragilitate la rece. Desfășurarea rapidă a reacției nu permite o epurare completă a fosforului. Din acest motiv, ca și pentru sulf, la I.C.C.F. s-au ales materii prime lipsite de fosfor pentru fabricarea termitului, astfel încît în OT el se găsește sub 0,046%.

4. **Materiile prime folosite la fabricarea termitului**

Materiile prime folosite la fabricarea termitului au un rol deosebit prin calitatea, forma și dimensiunea grăuntelui, analiza granulometrică și cantitatea care intră în rețetă.

Dacă inițial materiile prime nu se aleg bine, nu se poate obține un OT de calitate, corespunzător pentru sudarea șinelor.

În cele ce urmează se vor arăta caracteristicile fizico-chimice ale materiilor prime folosite la I.C.C.F. la stabilirea rețetelor de termit, precum și o serie de cercetări efectuate la acest institut.

Arsura de fier în stare brută rezultă de la laminarea oțelului. Ea furnizează în timpul reacției aluminotermice oxigenul necesar și cea mai mare parte a oțelului. Fiind cea mai importantă componentă a termitului, calitatea ei este hotărîtoare pentru obținerea unui oțel de calitatea dorită. În stare brută arsura conține 40—60% FeO, în raport cu greutatea ei în stare uscată, iar restul este, în special, Fe_2O_3.

Datele furnizate de literatura de specialitate și mai ales cercetările și încercările făcute la I.C.C.F. au condus la o serie de concluzii importante privitoare la arsura de fier obținută la laminoarele din țara noastră.

Arsura brută se compune din grăunți de mărime diferită, al căror conținut în FeO crește cu mărimea grăuntelui. Conținutul mediu de FeO — care arată de fapt conținutul în oxigen al arsurii — depinde, pentru o anumită cantitate de arsură, de analiza granulometrică a acelei cantități și de condițiile în care s-a

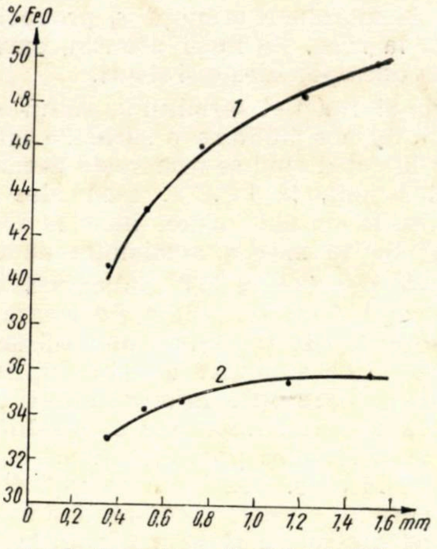


Fig. 3. *Variația conținutului de FeO, în funcție de mărimea grăuntelui de arsură brută. Arsurile 1 și 2 provin de la laminoare diferite*

făcut laminarea oțelului din care provine arsura.

În figura 3 se arată, pentru două calități de arsură provenite de la două laminoare din țara noastră, cum variază conținutul de FeO, în funcție de mărimea grăuntelui.

Se observă că, la aceeași mărime de grăunte, conținutul de FeO depinde mult de condițiile de laminare. Experiența arată că pentru o reacție bună, conținutul de FeO al arsurii trebuie să fie în limitele 12—16%. Pentru a se ajunge la această valoare, arsura se încălzește cîteva ore, la circa 900°C, într-un cuptor, în prezența aerului.

Conținutul de oxigen al arsurii, arătat de obicei prin conținutul de FeO, joacă un rol deosebit în elaborarea termitului. În fig. 4 se arată cum variază cantitatea de căldură și temperatura teoretic dezvoltată, în funcție de conținutul de FeO al arsurii, la reacția unui kg de termit.

Arsura trebuie să conțină cît mai puțin sulf și fosfor provenind din oțelul laminat sau, eventual, din impurități. Sulful și fosforul nu trebuie să depășească, fiecare, 0,05%.

Siliciul provine în arsură din oțelul laminat și din impurități (nisip) din halele de laminare. Acestui element, care în general în OT nu trebuie să depășească 0,6%, trebuie să i se dea o deosebită atenție, alegîndu-se pe cît posibil arsuri cu un conținut propriu de siliciu cît mai scăzut, partea provenită din impurități putînd fi eliminată relativ ușor, prin separare magnetică.

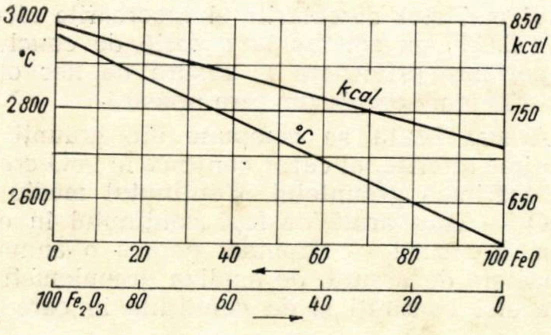
Arsura brută, în afară de siliciu, conține și alte impurități provenite din hale și care sînt dăunătoare, putînd produce pori și gaze. Și aceste impurități trebuie eliminate, prin separare magnetică.

Analiza granulometrică a arsurii influențează în mod deosebit viteza reacției. În fig. 5 se arată durata reacției în funcție de mărimea grăuntelui de arsură la o porție aluminotermică de 5,5 kg, fără adaos de oțel, pentru aluminiu granulat normal.

În practică este neeconomic să se lucreze cu o singură granulație, ea fiind greu de obținut și implicînd eliminarea unor importante cantități ce n-ar fi în limitele admise.

Cu cît crește cantitatea de oxigen în grăuntele de arsură, cu atît acesta este mai puțin magnetic. După cum s-a arătat, cu cît grăuntele este mai mic, cu atît el are mai mult oxigen, căci oxigenul în timpul laminării sau în timpul calcinării arsurii a putut să pătrundă mai ușor în interiorul lui; astfel, grăunții mici sînt nemagnetici sau mai puțin magnetici. Pe de altă parte, analizele chimice efectuate au arătat că granulațiile mai mici conțin mai mult siliciu. Acest lucru este arătat în tabela 1.

Fig. 4. *Căldura dezvoltată de 1 kg de termit și temperatura teoretică de reacție în funcție de conținutul în FeO al arsurii de fier*



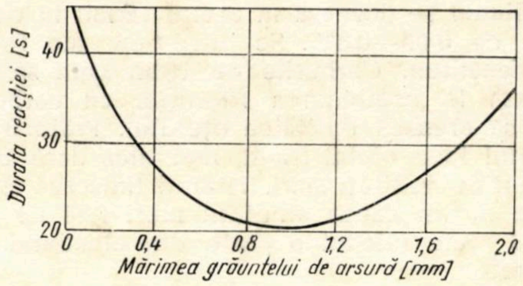


Fig. 5. *Durata reacției la o porție aluminotermică de 5,5 kg fără adaos de oțel, pentru aluminiu granulat normal*

Tabela 1

Conținutul de siliciu (%) în arsura brută, neseparată magnetic, în funcție de mărimea grăuntelui

Mărimea *d* a grăuntelui mm	maxim	mediu	minim
$0,2 < d < 0,5$	0,5	0,225	0,13
$0,5 < d < 1$	0,32	0,147	0,05
$1 < d < 2$	0,21	0,126	0,04

Din cele de mai sus, în urma încercărilor făcute, a rezultat că separarea magnetică este din ce în ce mai grea și mai neeconomică, o dată cu micșorarea granulației, astfel încît granulațiile sub 0,2 mm trebuie complet înlăturate la fabricarea termitului.

Cercetările făcute la I.C.C.F. cu o anumită calitate de arsură au condus la concluzia că se obțin rezultate bune, dacă arsura are analiza granulometrică în limitele arătate în tabela 2.

Tabela 2

Analiza granulometrică a arsurii de fier folosită la I.C.C.F.

Mărimea d a grăuntelui în mm	Conținutul % din cantitatea totală de arsură
$0{,}2 < d < 0{,}5$	60%
$0{,}5 < d < 1$	32%
$1 < d < 2$	8%

Pentru obținerea unui oțel termit corespunzător, s-a constatat că este recomandabil să se folosească numai arsură provenită din aceeași calitate de oțel și pe cît posibil de la același laminor. Folosirea mai multor calități, deși posibilă, atrage după sine nesiguranța obținerii, prin reacție, exact a calității oțelului dorit.

Aluminiul este unul din componentele principale ale reacției. După cum s-a arătat, cea mai mare parte din aluminiu se combină cu oxigenul în timpul reacției și trece, sub formă de Al_2O_3 în zgură. O mică parte din întreaga cantitate trece în oțel.

Aluminiul întrebuințat la fabricarea termitului trebuie să fie foarte pur, de preferat de 99,8%. Acesta fiind scump și mai greu de obținut, se poate lucra în mod obișnuit cu purități de minimum 99%.

Cu o deosebită atenție la elaborarea rețetei, se poate însă lucra chiar cu purități de 98,8%. Dintre elementele însoțitoare ale aluminiului, siliciul și cuprul sînt cele mai dăunătoare pentru OT, cînd depășesc anumite limite.

Cantitatea de aluminiu necesară unei porții de termit, în funcție de puritatea aluminiului și conținutul de FeO al arsurii, este arătată în fig. 6.

S-a luat în considerare că 100 g de Fe_2O_3 cer, pentru reducere completă, 33,75 g de Al, iar 100 g de FeO cer 25 g de Al. Deci, dacă se elaborează termit avînd în rețetă numai Fe_2O_3, este necesară o cantitate teoretică de aluminiu :

$$\frac{33{,}75}{100 + 33{,}75}\ 100 = 25{,}23\%.$$

La un termit avînd numai FeO este necesară o cantitate de aluminiu :

$$\frac{25}{100 + 25}\ 100 = 20\%.$$

S-a ținut de asemenea seamă de faptul că arsura folosită în aluminotermie și care, practic, a dat rezultate bune, se compune din ambii oxizi de fier și din circa 1% impurități minerale. Cantitatea de aluminiu scade deci liniar cu creșterea conținutului de FeO, așa cum se vede în fig. 6.

Este important de reținut, că față de calculele teoretice, în practică apar abateri. Datorită reacțiilor mai mult sau mai puțin complete, după cum șarja de termit este mai mare sau mai mică, pierderile de căldură sînt relativ mai mari la șarje mici. Astfel, la stabilirea proporției aluminiului, trebuie să se aibă în vedere mai întîi cantitatea teoretic necesară și apoi, prin încercări, în funcție de mărimea porției și de cantitatea și calitatea adaosurilor de aliere, să se stabilească proporția exactă a aluminiului.

Mărimea grăunților de aluminiu are o importanță deosebită asupra duratei reacției. Orientativ, în fig. 7 se arată cum variază durata reacției în funcție de mărimea grăuntelui pentru o anumită formă a acestuia și o anumită calitate de aluminiu.

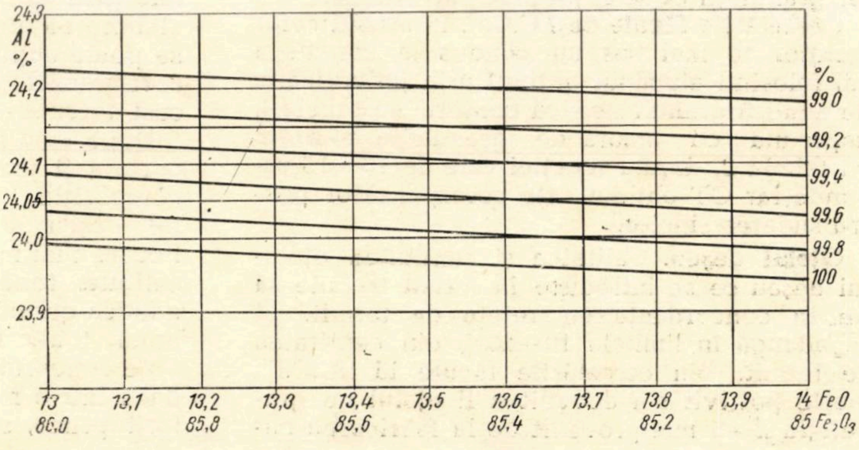


Fig. 6. *Conținutul de aluminiu în funcție de puritatea lui și conținutul de FeO din arsură*

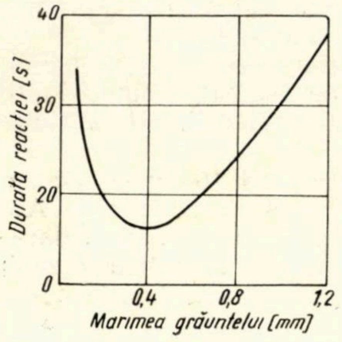


Fig. 7. *Durata reacţiei la o porţie de 5,5 kg de termit, în funcţie de mărimea grăuntelui de aluminiu granulat, de un anumit sortiment*

Granularea aluminiului se face mai ales prin pulverizare şi vibrare. La I.C.C.F. s-a folosit numai aluminiu granulat prin pulverizare cu aer, cu granulaţia sub 0,8 mm, a cărui analiză granulometrică este arătată în tabela 3.

Tabela 3

Analiza granulometrică a aluminiului cu $d < 0,8$ obţinut prin pulverizare

Granulaţia numărul	Dimensiunea granulelor	Conţinut %
1	$0,5 < d < 0,8$	13
2	$0,2 < d < 0,5$	34
3	$0,09 < d < 0,2$	49
4	$0,055 < d < 0,09$	4

Din fig. 7 se vede că granulaţia de 0,4 mm asigură cea mai rapidă reacţie. Deşi, în principiu, ar trebui să se folosească o singură granulaţie, cea care asigură cea mai rapidă reacţie, acest lucru ar fi neeconomic. Astfel, din tabela 3 se vede că numai 34% din aluminiul sub 0,8 mm este în limitele 0,2—0,5, corespunzătoare aproximativ mărimii de 0,4 mm.

Prin urmare, la stabilirea analizei granulometrice a aluminiului din reţetă, trebuie să se ţină seama, pe de o parte, de granulaţia care dă cea mai rapidă reacţie, iar pe de altă parte, de folosirea cît mai raţională a diferitelor granulaţii ce se obţin prin pulverizare.

Cercetările făcute de I.C.C.F. în sensul celor menţionate mai sus au condus la concluzia că, folosind aluminiu obţinut prin pulverizare, de analiză granulometrică conform cu tabela 4, împreună cu arsură de granulaţie conform cu tabela 2, durata reacţiei este de 10—15 secunde iar OT obţinut este corespunzător pentru sudarea şinelor.

Oţelul deşeu. Calitatea şi cantitatea oţelului deşeu ce se introduce în termit trebuie să fie în concordanţă cu reţeta de termit. El se adaugă în limitele 10—20% din cantitatea de termit. Din cercetările făcute la I.C.C.F., foarte potrivit s-a dovedit a fi oţelul cu granulaţia 2—5 mm provenit de la fabricarea cuielor, el avînd atît avantajul uniformităţii granulelor, cît şi pe cel al calităţii. Pentru introducerea în reţetă, oţelul deşeu se calcinează mai întîi la 200—250° C, operaţie prin care se elimină umiditatea şi se ard o parte din impurităţi. După aceasta, pentru eliminarea restului de impurităţi, oţelul deşeu se amestecă cu rumeguş de lemn într-o tobă rotativă şi în fine se suflă cu aer şi se separă magnetic, operaţii prin care este curăţat perfect şi poate fi introdus în reţetă.

Tabela 4

Analiza granulometrică a aluminiului folosit la I.C.C.F.

Dimensiunea granulelor mm	Conţinut % (valori aproximative)
$0,05 < d < 0,09$	15
$0,09 < d < 0,2$	20
$0,2 < d < 0,5$	65

Feroaliajele. Se introduc în oţelul termit sub formă de granule de 2—3 mm. Conţinutul în Si, P şi S trebuie să fie cît mai scăzut, spre a nu influenţa nefavorabil oţelul. Introducerea feroaliajelor în reţetă se face numai după o uscare de circa 1,5—2 ore, la o temperatură de 200°C, spre a se elimina orice urmă de umiditate.

Analiza chimică a feroaliajului trebuie exact cunoscută, spre a se putea calcula cu cît contribuie fiecare element la analiza finală a oţelului şi ce cantitate trebuie introdusă în reţetă.

Grafitul. Se foloseşte numai în cazul cînd, faţă de componentele la dispoziţie, este totuşi necesar să se majoreze conţinutul de carbon al OT. Se preferă grafit cu minimum 95% carbon, calculîndu-se cantitatea necesară în reţetă.

5. Trecerea elementelor de aliere şi însoţitoare din termit în oţel. Consideraţii privind elaborarea reţetei

Deşi, în principiu, fenomenele fizice şi metalurgice în aluminotermie sînt cunoscute, elaborarea unei reţete cu ajutorul căreia să se poată obţine un oţel de calitate şi o sudură corespunzătoare este o operaţie delicată. Acest lucru se datoreşte mai multor cauze.

După cum s-a văzut, un rol deosebit de important îl joacă materiile prime care intră în compoziţia termitului (arsura, aluminiul, oţelul deşeu şi feroaliajele). Ele influenţează fiecare mai mult sau mai puţin, prin cantitate, calitate, forma şi dimensiunea granulelor şi analiza granulometrică. Spre a obţine o reacţie bună, toate materialele şi condiţiile trebuie bine cunoscute şi aduse în concordanţă. Astfel, dacă într-o reţetă stabilită pentru anumite materii prime, se schimbă una dintre ele, chiar numai din punct de vedere al proprietăţilor fizice, de cele mai multe ori trebuie schimbate corespunzător şi celelalte.

Aplicarea mecanică din literatură a unor reţete gata elaborate, fără a se lua în considerare amănunţit materialele indigene şi celelalte condiţi locale de pregătire a lor, nu duce la rezultate bune. Problema esenţială la fabricarea termitului este ca, avînd la dispoziţie materii prime de calitate cunoscută, să se elaboreze o reţetă în aşa fel, încît, din reacţie, să rezulte un oţel de calitatea dorită. Ţinînd seama şi de celelalte consideraţii, pentru a se putea realiza acest lucru, la I.C.C.F. s-a studiat trecerea diferitelor elemente de aliere şi însoţitoare din termit în oţelul ce rezultă prin reacţie, pentru o porţie de 5,5 kg de termit.

În acest scop s-au făcut 10 porţii de termit de 5,5 kg fiecare, cu materia primă corespunzătoare, şi avînd, toate, aceeaşi reţetă. S-a calculat apoi conţinutul fiecărui element din şarje. Oţelul rezultat din cele 10 porţii a fost analizat. În tabela 5 se pot vedea coeficienţii medii (α_C, α_{Mn}, α_{Si}, α_S, α_P) reprezentînd raportul dintre conţinutul real procentual şi cel calculat pentru C, Mn, Si, S, P.

Cu excepţia siliciului, se poate observa că au loc pierderi importante din toate elementele. Acest lucru se datoreşte vaporizării la temperaturi înalte, oxidării unora din elemente şi trecerii lor în zgură.

În ceea ce priveşte siliciul, deşi el are afinitate faţă de oxigen mai mare decît celelalte elemente, în afară de Al şi Ti, cantitatea mare se datoreşte trecerii lui, din pereţii oalei şi formei de turnare, în oţelul termit.

Deoarece, în principiu, neajunsul de mai sus nu poate fi înlăturat, rezultă că la calculul reţetei de termit va trebui să se aibă în vedere un conţinut cît mai scăzut de siliciu, spre a nu se depăşi limitele admisibile.

Înlăturarea siliciului se face, pe de o parte, alegînd arsuri cu conţinut propriu scăzut de siliciu, dar această posibilitate este limitată de calităţile existente în ţara noastră, iar, pe de altă parte, prin înlăturarea siliciului existent ca impuritate.

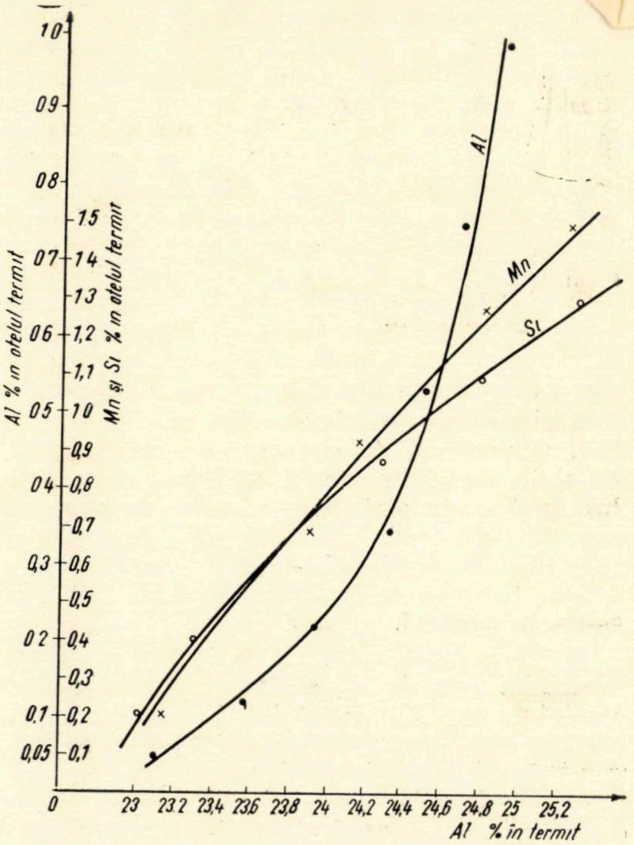


Fig. 8. *Trecerea manganului, siliciului şi aluminiului din termit în oţelul termit, în funcţie de conţinutul de aluminiu al şarjei (porţiei)*

În ceea ce priveşte conţinutul de aluminiu necesar în reţetă şi influenţa lui asupra celorlalte elemente, la I.C.C.F. s-a studiat trecerea aluminiului în oţelul termit şi influenţa lui asupra celorlalte elemente. Pentru aceasta, menţinînd neschimbate toate substanţele componente ale reţetei, s-a variat numai conţinutul de aluminiu în limitele 23—25,2‰ din şar-

Tabela 5

Valorile coeficienţilor medii de trecere, calculaţi pentru 10 porţii de termit

Porţia	α_C	α_{Mn}	α_{Si}	α_S	α_P
31—1	0,648	0,202	1,370	0,25	0,372
31—2	0,881	0,205	1,540	0,285	1,351
31—3	0,960	0,236	1,88	0,238	0,420
31—4	0,830	0,284	2,05	0,214	0,400
31—5	0,779	0,249	2,69	0,250	0,440
	media : 0,81	media : 0,2358	media : 1,6945	media :0,2655	media : 0,384
32—1	0,910	0,236	1,410	0,298	0,410
32—2	0,779	0,254	1,780	0,298	0,420
32—4	0,810	0,215	0,955	0,345	0,363
32—5	0,752	0,215	1,910	0,227	0,332
32—7	0,752	0,262	1,360	0,258	0,332

ja totală. Analizînd oțelul termit rezultat din șapte asemenea calități de termit, s-au trasat curbele din fig. 8 și s-au dedus următoarele:

a) O dată cu creșterea conținutului de aluminiu în termit și deci și în oțelul termit, cresc conținuturile de Mn și Si și în oțel. Acest lucru se întîmplă deoarece aluminiul are afinitate mai mare față de oxigen decît celelalte două elemente și prin aceasta le protejează de oxidare.

b) O dată cu creșterea conținutului de aluminiu, coeficienții de trecere (α) pentru Mn și Si cresc și, ca urmare, oțelul rezultat nu va mai avea compoziția chimică calculată pentru coeficienții mai înainte stabiliți.

c) Deosebit de importantă este creșterea siliciului, care influențează nefavorabil calitățile plastice ale oțelului. Astfel, la un conținut calculat de siliciu de 0,3% din oțel, pentru procente de aluminiu în termit de peste 24,6%, conținutul real de Si depășește 0,5%, cît este limita admisibilă.

d) Ca urmare celor de mai sus, în rețete aluminiul trebuie dozat foarte exact, cunoscînd, în special, puritatea lui și calitatea arsurii de fier. Depășirea cantității strict necesare poate să atragă după sine, chiar la un conținut calculat de Si în limitele admisibile, atît creșterea inadmisibilă a acestui element, cît și creșterea inadmisibilă a aluminiului în OT.

e) Conținuturile de C, P și S sînt practic neinfluențate de creșterea cantității de aluminiu din rețetă, în limitele de 23—25,2%.

În baza celor menționate, cunoscînd deci materiile prime, coeficienții de trecere și celelalte fenomene fizico-chimice, se poate elabora, după cîteva verificări practice, rețeta termitului în limite destul de precise.

În cursul anilor 1964—1965, la I.C.C.F., s-a pus la punct și tehnologia de fabricare a termitului cu utilaje confecționate de institut, astfel încît să se asigure fabricarea mecanizată, cu o productivitate ridicată și la o calitate optimă.

6· Rezultate obținute la sudarea șinelor, considerații economice, concluzii

Cu termitul fabricat la I.C.C.F. s-au făcut o serie de analize chimice de oțel, probe metalografice, precum și încercări asupra unor cupoane de șine sudate.

Din cauza spațiului limitat, se redau pe scurt principalele rezultate, urmînd ca într-un articol viitor să se trateze pe larg încercările efectuate și rezultatele obținute.

Oțelul rezultat din termitul elaborat la I.C.C.F. are analiza chimică a cîtorva elemente în limitele tabelei 6.

La acest oțel nu sînt depășite limitele maxime de sulf, fosfor și S+P impuse de standardele germane.

Tabela 6

Analiza chimică a oțelului termit elaborat la I.C.C.F.

Si %	S %	P %	Al %
max 0,45	max 0,032	max 0,048	0,1—0,3

La sudarea prin turnarea în rost, duritatea oțelului termit este de 200-210 HB. Săgeata la încovoiere depășește 15 mm, la o rezistență la încovoiere de peste 70 kg/mm², forța corespunzătoare fiind aplicată în secțiunea în care se află sudura, iar distanța dintre reazeme fiind de 1 000 mm.

Încercările la oboseală au arătat că, pentru o rezistență maximă în șină de 25 kg/mm² și una minimă de 4,66 kg/mm², numărul de cicluri a depășit cu puțin cifra de 700 000, eforturile fiind aplicate în sudură.

Prin tăierea șinei longitudinal și transversal, în sudură nu s-au observat fisuri, pori sau incluziuni nemetalice.

Rezultatele obținute arată că în țara noastră există materii prime corespunzătoare și că s-au putut pune la punct rețeta și tehnologia de fabricare industrială a unui termit de calitate corespunzătoare celui de import, dar la un preț cu cel puțin 30% mai scăzut.

Prin intrarea în funcțiune a unei unități care să producă industrial termit, vor rezulta pentru M.C.F. și pentru economia națională o serie de avantaje importante. Astfel, se vor evita cheltuielile de devize corespunzătoare celor circa 250 tone termit de import, necesare pe o perioadă de 10 ani. Totodată, se va evita procurarea din străinătate a circa 40 tone de oțel deșeu și circa 190 tone de arsură de fier, care se livrează de fapt cu cele 250 tone de termit. Aceste materiale sînt deșeurile unor uzine din străinătate și socotim că este complet irațional să le plătim în devize, mai ales cînd se găsesc și în țara noastră, permițînd astfel valorificarea lor superioară.

În sfîrșit, în țara noastră se produce aluminiu, astfel încît nu mai este rațională nici procurarea din străinătate a circa 65 tone de aluminiu, cît este necesar pentru 250 tone termit.

BIBLIOGRAFIE

1. ANTONESCU, I., STOIANOVICI, P. *Unele considerații privind extinderea procedeului aluminotermic de sudare a șinelor de cale ferată.* În : Revista C.F. nr. 9, sept. 1966.
2. ERDMANN, Fr. *Werkstoff und Schweissung.* Berlin, Jesnitzer, 1951.
3. GÜNTHER, W., PROSCHEK, F. *Die Aluminothermische Schweissung. Halle, Saale, 1959.*
4. WILHELM, A. *Weitere Verbesserungen und internationale Ausbreitung der modernen Thermit-Schienenschweissung.* In : Eisenbahntechnische Rundschau, nr. 8, aug. 1961.

Calculul siguranței în funcționare a instalațiilor de centralizare cu relee

de ing. Oct. MANGIUREA și ing. P. R. POPESCU

Analiza practică a siguranței în funcționare pentru instalațiile de semnalizare, centralizare și blocare (SCB) are o importanță deosebită, datorită necesității de a asigura securitatea circulației în condițiile unui trafic intens.

Întrucît frecvența defectelor este foarte mică, calculul siguranței în funcționare a fost făcut cu ajutorul distribuției Poisson și Weibull, punînd condiția la limită a probabilității funcționării fără cădere, problemă ce va fi tratată mai detaliat într-un articol viitor.

SIGURANȚA ÎN FUNCȚIONARE A UNEI INSTALAȚII DE CENTRALIZARE CU RELEE TIP CR

Instalația de centralizare cu relee (CR) este cea mai modernă din cadrul instalațiilor SCB atît din punct de vedere al schemelor folosite, cît și din punct de vedere al echipamentului utilizat. Acest studiu teoretic se bazează pe datele primite de pe teren, în special de la stația Chitila, respectiv pe centralizarea defecțiunilor echipamentului și aparatajului existent.

Proiectarea elementelor componente ale instalației este făcută de așa natură, încît s-a ținut seama riguros de următoarele :

— elementele electrice (bobine, rezistențe) sînt supradimensionate, pentru a funcționa în condiții tehnice favorabile ;

— subansamblurile principale sînt închise ermetic (relee-fișe) cînd sînt montate direct pe rame sau în dulapuri ermetic închise (relee de cod), spre a fi ferite de umezeală, de praf sau de agenți chimici externi ;

— contactele electrice sînt supradimensionate, cu suprafețe și presiuni mari de contact (contactele releelor SCB) ;

— sursele de alimentare, redresoarele, transformatoarele, motoarele electromecanismelor de macaz sînt dimensionate astfel, ca să poată lucra în condiții termice favorabile ;

— elementele mecanice în mișcare, axele și barele electromecanismelor de macaz, cheile comutatoare etc. prezintă construcții mecanice solide, cu posibilități de uzură minime, care să nu conducă la scoaterea din funcțiune după un timp relativ scurt de funcționare.

Analiza siguranței în funcționare făcută pe principalele subansambluri componente a dus la îmbunătățirea instalației după cum se va vedea.

DESCRIEREA INSTALAȚIEI

Dintre instalațiile electrodinamice existente, instalațiile de centralizare cu relee (CR) sînt cele mai răspîndite în stațiile de cale ferată din țara noastră.

Toate dependențele instalației sînt realizate electric, cu ajutorul schemelor cu relee. Instalația se compune din 2 părți :

— cea montată în interior,

— cea existentă în exterior.

Instalația interioară se compune din :

— partea de comandă, formată din aparatul de comandă cu luminoschemă și dulapul de despiedicare artificială ;

— partea de execuție (sala de relee), care cuprinde echipamentul necesar alcătuirii schemelor cu relee (rame cu relee-fișe, dulapuri cu relee de cod-fișă etc.) ;

— partea de electroalimentare a instalației de centralizare.

Instalația exterioară se compune din :

— aparatajul circuitelor de cale (de macaz, semnal sau secțiune izolată) ;

— semnalele luminoase ;

— aparatajul pentru semnale (dulapuri de semnal) ;

— coloane de manevră ;

— electromecanism de macaz ;

— bariere automate ;

— aparataj pentru bariere.

La această instalație, aparatul de comandă cuprinde numai elementele de comandă a parcursurilor și elementele pentru controlul desfășurării activității de exploatare a stației. Controlul felului cum a fost executată comanda dată se face pe luminoschemă.

De aceea, orice deficiență, orice cădere a unui element din exterior sau interior este sesizată pe luminoschemă. Ținînd seama că probabilitatea funcționării fără cădere (după Poisson) este dată de formula

$$P_0(t) = e^{-rT}$$

unde
T este timpul de încercare iar
r — frecvența căderilor,
se face calculul siguranței în funcționare pentru echipamentele instalației de centralizare cu relee.

În tabele vom trece următoarele :

— elementele componente ale echipamentelor care influențează siguranța în funcționare ;

— siguranța în funcționare pentru fiecare element în parte ;

— siguranța totală în funcționare a echipamentului.

Siguranța totală în funcționare a echipamentului (P_T) este produsul siguranțelor în funcționare ale elementelor componente ale echipamentului, adică $P_T = \pi P_i$. Probabilitatea funcționării fără căderi o calculăm într-o lună. Deci, siguranța în funcționare a echipamentului format din m elemente a cîte n_k bucăți este :

$$P_T = P_1^{\frac{n_1}{12}} \cdot P_2^{\frac{n_2}{12}},\dots,P_m^{\frac{n_m}{12}}$$

formulă pe care o aplicăm mai jos.

CALCULUL SIGURANȚEI ÎN FUNCȚIONARE A INSTALAȚIEI EXTERIOARE

1. **Circuitul de cale.** În tab. 1 sînt date elementele componente și caracteristicile care interesează.

Tabela 1

Elemente componente	Circuit de cale de linie	Secțiune izolată de macaz	Siguranța în funcționare a unui element
Joante izolante	4	4	$P_1 = 99\%$
Transformator de alimentare (AC)	1	1	$P_2 = 99{,}8\%$
Rezistență reglabilă	1	1	$P_3 = 99{,}5\%$
Conexiuni de conductibilitate	6	8	$P_4 = 99\%$
Transformator de releu (RC)	1	1	$P_5 = 99{,}8\%$
Redresor	1	1	$P_6 = 99{,}9\%$
Releu de cale	1	1	$P_7 = 99{,}9\%$
Electromecanism	—	1	$P_8 = 99{,}1\%$
Siguranță totală în funcționare	$P_{T1} = 99{,}05\%$ $P_{T2} = 98{,}9\%$		

2. **Electromecanisme de macaz.** Electromecanismul de macaz are siguranța totală în funcționare conform tab. 2 și calculului următor.

$$P_{T2} = P_1^{\frac{1}{12}} \cdot P_2^{\frac{1}{12}} \cdot P_3^{\frac{2}{12}} \cdot P_4^{\frac{1}{12}} \cdot P_5^{\frac{2}{12}} \cdot P_6^{\frac{2}{12}} \cdot P_7^{\frac{2}{12}} \cdot P_8^{\frac{2}{12}}$$

$$P_{T3} = 0{,}98^{\frac{1}{12}} \cdot 0{,}99^{\frac{6}{12}} \cdot 0{,}995^{\frac{6}{12}} \cdot 0{,}999^{\frac{2}{12}}$$

Tabela 2

Elemente componente	Buc.	Siguranța în funcționare a unui element
Motor electric	1	$P_1 = 98\%$
Ambreiaj de talonare	1	$P_2 = 99\%$
Ace macaz	2	$P_3 = 99{,}5\%$
Ambreiaj cu fricțiune	1	$P_4 = 99\%$
Autocomutatoare	2	$P_5 = 99{,}9\%$
Liniare de control	2	$P_6 = 99{,}5\%$
Bare de manevrare	2	$P_7 = 99{,}5\%$
Garnituri	4	$P_8 = 9{,}9\%$
Siguranța în funcționare	$P_{T3} = 99{,}1\%$	

sau

$$\lg P_{T3} = \frac{1}{12}\lg 0{,}98 + \frac{1}{12}\lg 0{,}99 + \frac{1}{2}\lg 0{,}995 +$$

$$+ \frac{1}{6}\lg 0{,}999 = \frac{1}{12}\,0{,}0088 + \frac{1}{2}\,0{,}0045 +$$

$$+ \frac{1}{2}\cdot 0{,}0022 + \frac{1}{6}\,0{,}0004 = 0{,}0042$$

$$\boxed{P_{T3} = 99{,}1\%}$$

La fel s-au dedus și P_{T1} și P_{T2}.

Rezultatele culese din exploatare au confirmat siguranța în funcționare a circuitelor de cale și a electromecanismului de macaz. Această siguranță ridicată este obținută, atît de elementele supradimensionate, cît și de schemele electrice și cinematice concepute. Ea se permanentizează prin operațiile de întreținere. Scopul este de a menține electromecanismele și circuitele de cale în stare de funcționare normală, cu îndeplinirea condițiilor de siguranță. Astfel, la electromecanismul de macaz sînt necesare următoarele operații de întreținere și verificare :

a) *zilnic :*

— dacă acul se lipește de contraac ;

— care este starea barelor de manevrare și a liniarelor de control ;

— care este starea de curățenie a macazului acționat de electromecanism ;

b) *săptămînal :*

— dacă în poziția normală sau manevrată a macazului este asigurată zăvorîrea și lipirea acului de contraac ;

— piesele componente ale electromecanismului să fie în bună stare de funcționare ;

— revizia interioară a electromecanismului ;

— ungerea electromecanismului ;

c) *de două ori pe an, în martie și octombrie :*

— se reglează barele electromecanismului pentru a funcționa în condiții de siguranță și se face curățirea completă.

În timpul iernii se introduce în interiorul cutiei electromecanismului un pahar cu clorură de calciu, care va fi împrospătată de două ori pe lună, pentru a înlătura umiditatea ce se creează în interior.

Ținînd seama de importanța circuitului de cale, toate elementele lui componente trebuie să fie verificate cu multă atenție și la intervalele prevăzute în instrucțiunea de întreținere.

Se verifică cu atenție deosebită :

— existența unui spațiu liber între talpa șinei și balast ;

— buna stare a picheților de cablu și a cutiilor de cale ;

— buna stare a joantelor izolante și a izolației de macazuri ;

— dacă balastul este curat, iar scurgerile de apă în stare bună ;

— dacă reglajul circuitelor de cale este executat în condițiile cele mai defavorabile din punct de vedere al stării balastului (primăvara, cînd balastul este umed).

Verificarea sensibilității la șuntare a circuitelor de cale se face de către un electromecanic, cu ajutorul unui voltmetru și al unui șunt de probă.

3. **Schema de comandă și control a electromecanismului de macaz.** În tab. 3 sînt date elementele componente și siguranța lor în funcționare.

Tabela 3

Elemente componente	Buc.	Siguranța în funcționare a unui element
Releu de pornire macaz PM (LKAIF$_1$-100)	1	99,9 %
Releu de control macaz KM(KF$_1$-1000)	1	99,8 %
Relee de control macaz plus și minus (NF$_1$-800)	2	99,8 %
Releu inversor IM (PPI)	1	99,5 %
Grup redresor cu rezistență	1	99,5 %
Rezistențe chimice	4	99,9 %
Condensatoare cu hîrtie	2	99,5 %
Butoane de acționare	4	99,9 %
Electromecanism	1	99,1 %
Conexiuni	9	99,9 %
Siguranța totală în funcționare	$P_{T4} = 98,98$ %	

Datorită numărului mai mare de elemente al schemei de comandă și control a electromecanismului de macaz, siguranța totală a acestui subansamblu este mai redusă.

4. **Semnale luminoase.** Elementele componente și siguranța în funcționare sînt date în tab. 4.

Dintre elementele semnalului luminos, unele pot fi remediate pe loc, prin înlocuire în caz de defecțiune (lămpi electrice și chiar relee de foc).

Tabela 4

Elemente componente	Buc.	Siguranța în funcționare a unui element
Sistem optic	4	99,7 %
Lămpi electrice	4	99,5 %
Transformator de foc	4	99,8 %
Relee de foc	4	99,9 %
Cablu de legătură	8	99,9 %
Siguranța totală în funcționare	$P_{T5} = 99,59\%$	

5. **Coloane de manevră.** Elementele componente și siguranța în funcționare sînt indicate în tab. 5.

Tabela 5

Elemente componente	Buc.	Siguranța în funcționare a unui element
Comutatoare	4	99,9 %
Becuri de semnalizare	4	99,5 %
Sirenă	1	99,9 %
Conexiuni de legătură	1	99,9 %
Telefon	1	99,5 %
Siguranța totală în funcționare	$P_{T6} = 99,5$ %	

Și în acest caz, becurile de semnalizare se pot înlocui pe loc, acest fapt făcînd să crească siguranța în funcționare a ansamblului.

6. **Aparataj pentru semnale luminoase** (de intrare și prevestitoare). Datele care interesează sînt prezentate în tab. 6.

Tabela 6

Elemente componente	Buc.	Siguranța în funcționare a unui element
Relee de comandă și control	5	99,9 %
Relee de foc	2	99,8 %
Relee universale	2	99,9 %
Rezistențe reglabile	2	99,5 %
Transformatoare	1	99,8 %
Semnal luminos de intrare	1	99,59 %
Prevestitor	1	99,59 %
Conexiuni de legătură	8	99,9 %
Siguranța totală în funcționare	$P_{T7} = 99,75\%$	

CALCULUL GENERAL AL SIGURANȚEI ÎN FUNCȚIONARE LA APARATAJUL EXTERIOR AL STAȚIEI CHITILA

Echipamentul exterior al stației Chitila este format din :

— 60 de electromecanisme de macaz ;

— 20 de semnale de ieșire ;

— 7 semnale de intrare ;

— 8 semnale prevestitoare ;
— 25 de semnale de manevră ;
— 30 de secțiuni izolate de cale ;
— 55 de secțiuni izolate de macaz.

Ținînd seama de calculul siguranței în funcționare a echipamentului pe subansambluri, aplicînd formula de însumare putem determina siguranța în funcționare a întregului echipament din exterior.

Rezultatele calculului sînt date în tab. 7.

Tabela 7

Echipamentul Elemente componente	Buc.	Siguranța în funcnare a unui element	Siguranța în funcționare a sumei elementelor
Secțiuni izolate de cale	30	$P_{T1} = 99{,}05\ \%$	97,63 %
Secțiuni izolate de macaz	55	$P_{T2} = 98{,}9\ \%$	95,07 %
Electromecanisme de macaz	60	$P_{T3} = 99{,}1\ \%$	95,5 %
Schema electromecanismului de macaz	60	$P_{T4} = 98{,}98\ \%$	94,8 %
Semnale luminoase	35	$P_{T5} = 99{,}59\ \%$	94,81 %
Dulapuri semnal	7	$P_{T7} = 99{,}75\ \%$	98,54 %
Siguranța totală în funcționare			$P_{Ti} = 81{,}85\ \%$

Siguranța totală a aparatajului exterior din stația Chitila este suficient de ridicată, comparativ cu produsele similare de această complexitate. Ținînd seama de necesitățile siguranței în funcționare în cazul transportului feroviar, rezultă că pentru realizarea unei disponibilități maxime și pentru eliminarea întîrzierilor datorită defectării unor elemente, acestea trebuie să poată fi înlocuite cu maximum de operativitate.

Pentru aceasta, toate releele din montaje sînt de tip fișe, astfel că înlocuirea lor nu cere desudări de fire și reparații executate în laborator. Trebuie subliniat faptul că o cădere, în cazul acestor instalații exterioare, este imediat avertizată de circuite speciale de siguranță, traficul feroviar oprindu-se pînă la eliminarea defectului și accidentele fiind astfel evitate.

De o deosebită importanță în obținerea unei siguranțe sporite este recepția efectuată de către beneficiar la darea în exploatare și întreținerea ireproșabilă a echipamentului exterior.

Notă. În cele de mai sus a fost analizată numai siguranța în funcționare a echipamentului exterior al instalației de centralizare cu relee a stațiilor de cale ferată, din următoarele considerente :

— metodologia de calcul pentru instalațiile interioare este identică, analizîndu-se din nou siguranța în funcționare a elementelor componente, subansamblurilor și ansamblului general ;

— instalațiile exterioare prezintă în general o frecvență a căderilor mai mare, fiind supuse unor variații climatice care fac să scadă simțitor siguranța lor în funcționare ;

— întreținerea instalațiilor exterioare este mai grea, datorită accesibilității mai dificile, dispersării în teren și condițiile climatice diferite în care se efectuează întreținerea propriu-zisă.

CONCLUZII

Instalația de centralizare cu relee, al doilea produs studiat, de o mare complexitate, se află în funcțiune la diferite stații de cale ferată de mai mulți ani, analiza siguranței în funcționare făcîndu-se pe baza datelor culese de la beneficiari, respectiv folosind registrele de reclamații și experiența laboratoarelor proprii de reparații ale C.F.R.

Concluzile trase pentru fiecare subansamblu în parte sînt general valabile pentru instalațiile de acest gen, deoarece de la stație la stație diferă numai numărul de subansambluri identice, în funcție de mărimea stației.

Rezultatele experimentale culese permit de asemenea aducerea de îmbunătățiri constructive și tehnologice, precum și modificarea metodologiei de control intern a uzinei producătoare, măsuri care în final conduc la îmbunătățirea calității produselor, la creșterea siguranței lor în funcționare și la un trafic normal de călători și mărfuri, pe căile noastre ferate.

În acest mod, în cazul unei evidențe centralizate a siguranțelor în funcționare pentru diversele echipamente SCB, se aduce o contribuție importantă la realizarea securității transportului feroviar, la un randament sporit în acest domeniu și la îmbunătățirea parametrilor de utilizare a liniilor ferate existente.

◆

Electrificarea transporturilor feroviare și eficiența ei economică

de ing. **Iuliu JAKAB**

ÎNCEPUTURILE TRACȚIUNII ELECTRICE PE CĂILE FERATE

În decursul a 100 ani, la căile ferate a domnit tracțiunea cu abur. Tendința de economisire a consumurilor energetice și de îmbunătățire a exploatării căilor ferate a impus cu insistență perfecționarea continuă a tracțiunii feroviare.

În 1879, la Expoziția meseriilor din Berlin a avut loc cea dintîi încercare reușită de tracțiune electrică aplicată la calea ferată, prezentată de Werner Siemens. În 1881, firma Siemens-Halske construiește primul tramvai electric în Gross-Lichterfeld, lîngă Berlin, după care urmează cel dintre Frankfurt pe Main și Offenbach.

Abia la începutul secolului nostru, cînd s-a pus în serviciul tracțiunii sistemul de curent alternativ de înaltă tensiune (sub cele două forme trifazat și monofazat) s-a putut trece la electrificarea căilor ferate. În 1890 Europa poseda o rețea de cale ferată de aproximativ 220 000 km, exploatată prin tracțiune cu abur. Pentru a înlocui locomotiva cu abur, care avea în urma sa circa șase decenii de dezvoltare, locomotiva electrică trebuia să ofere un randament și o eficiență economică mai ridicată decît rivala ei.

În perioada crizelor economice, țările sărace în combustibili solizi își îndreptau atenția către electrificarea căilor ferate, fiindcă aceasta le dădea posibilitatea de a obține economii apreciabile de cărbuni, așa cum au fost : Elveția, Italia, Franța, Suedia și Austria, care posedau bogate rezerve în căderi de apă.

Prima linie ferată din Europa pe care s-a încercat, în 1899, tracțiunea electrică, a fost linia îngustă Burgdorf-Thun, în lungime de 25 km, care străbate munții Emmental din Elveția. S-a alcătuit în anul 1901 o comisie care să studieze exploatarea electrică a căilor ferate pe baza unui plan de ansamblu, după care, în 1923, s-a terminat electrificarea liniei Gothardului (care făcea legătura cu Italia), avînd în total o lungime de 300 km de linie electrificată. Electrificarea a făcut progrese în această țară datorită faptului că ea nu posedă nici cărbuni și nici vreun combustibil pentru exploatarea locomotivelor. La aceasta a mai contribuit numeroasele lacuri și căderi de apă care au putut fi folosite ușor la producerea curentului electric.

După Europa, electrificarea liniilor ferate a început a fi adoptată în America (1895), apoi în Asia (Japonia, 1904), în Australia (1919) și în Africa (1926).

TENDINȚELE DE DEZVOLTARE A NOILOR SISTEME DE TRACȚIUNE ELECTRICĂ ÎN STRĂINĂTATE

În ultimii 20 de ani se observă un ritm accentuat și susținut în ceea ce privește creșterea lungimii liniilor ferate electrice. Rețeaua de oțel a liniilor de cale ferată împînzește continentele globului nostru și are astăzi o lungime de circa 1 300 000 km. Din aceasta, în prezent este electrificată o lungime de peste 65 000 km, ceea ce înseamnă peste 5%.

Acest procent, mic în aparență, are o importanță deosebită, deoarece liniile electrificate sînt acelea cu trafic intens sau foarte intens, linii pe care se scurge un trafic de aproape 20% din cel de pe rețeaua mondială. În condițiile actuale de dezvoltare a sistemelor energetice, tracțiunea electrică feroviară apare mult mai rentabilă * decît celelalte sisteme de tracțiune; ea reprezintă un sistem de tracțiune modern, tehnic avansat, cu siguranță sporită în remorcarea trenurilor.

Pe aceste linii, conform literaturii de specialitate, la începutul anului 1959 a circulat un parc de peste 145 000 locomotive, fără țările socialiste, densitatea medie în locomotive a căilor ferate ale globului fiind de 1 locomotivă/8 km lungime de exploatare. Componența parcului mondial de locomotive este de 66% cu abur, 28% diesel electrice și 6% electrice.

Datele prezentate arată că tracțiunea electrică este mai dezvoltată în special în țările din Europa, care cuprind circa 77% din întreaga lungime a rețelei electrificate și aproximativ 70% din parcul de locomotive electrice ale globului, iar cel al locomotivelor diesel de 8,8%. Tracțiunea diesel-electrică este răspîndită mai larg în țările Americii de nord, cărora le revin circa 60% din parcul mondial al locomotivelor diesel. Peste 90% din întregul volum de transporturi din aceste țări se realizează cu tracțiunea diesel și numai circa 1,7% cu locomotive electrice.

---

* După amortizarea investițiilor mari necesare și dacă prețul energiei electrice este sensibil mai mic decît al altor combustibili, în special motorina (*N. Red.*).

În alte părţi ale lumii se observă de asemenea tendinţa de înlocuire a tracţiunii cu abur prin tracţiune electrică sau diesel. Astfel, ţărilor din Asia le revin circa 8% din parcul total de locomotive, dintre care 3,7% sînt locomotive diesel, folosite în special la serviciile de manevră şi în traficul de călători. În Africa, ponderea locomotivelor diesel şi electrice din parcul total atinge 19%, din care 13,5% sînt diesel. În ţările din America centrală şi de sud, noilor sisteme de tracţiune le revin 16% din întregul parc de locomotive, din care 13,5% sînt diesel.

Componenţa parcului de locomotive în Austria este de circa 14% diesel-electric şi 2,2% electric, restul fiind cu abur [7].

În Europa, după date privind anul 1962, ponderea diferitelor feluri de locomotive în efectuarea traficului total feroviar a fost, la diferite căi ferate, cea din tabela 1.

Tabela 1

Ţara	Ponderea în traficul total în 1962			Ponderea liniilor electrificate în lungimea totală a reţelei	Ponderea locomotivelor diesel şi electrice în parcul total de locomotive
	Tracţiunea cu abur	Tracţiunea diesel	Tracţiunea electrică		
Anglia	—	—	—	9,1	38,0
Belgia	21,4	35,1	43,5	22,1	66,0
Danemarca	6,9	84,7	8,4	2,4	67,3
R.D.G.	89,0	0,6	10,4	6,2	—
Franţa	28,0	9,0	63,0	20,5	62,1
R.F. Jugoslavia	70,2	26,2	3,6	2,6	18,1
Turcia	91,3	6,1	2,6	0,4	15,5

Ponderea tracţiunii cu abur are în toate ţările o tendinţă — mai lentă sau mai rapidă — de scădere de la an la an.

Se reflectă aici orientarea de a se electrifica linii ferate cu intensităţi ale traficului net superioare intensităţii medii pe reţea, domeniu în care se valorifică avantajele acestui sistem de tracţiune.

În U. R. S. S., la începutul anului 1966, lungimea liniilor electrificate era de 25 000 km, reprezentînd circa 20% din lungimea totală a reţelei; 41,8% din traficul intens se scurge pe aceste linii. Bulgaria, pînă în 1972, va scoate din funcţiune tracţiunea cu abur, preluîndu-se 63% din totalul transporturilor feroviare de către tracţiunea electrică şi 37% de către tracţiunea diesel. Ungaria, pentru anul 1970, a prevăzut ca peste 70% din tracţiune să fie electrificată. Tracţiunea diesel electrică este folosită în ţările europene şi pentru traficul de călători, precum şi la serviciul de manevră, în staţiile de triaj.

Dezvoltarea preferenţială a tracţiunii electrice se datoreşte costului relativ ridicat al combustibilului lichid*, existenţei resurselor mari de energie hidraulică ieftină în ţări ca Elveţia, Suedia, Norvegia, precum şi particularităţilor de exploatare ale linilor ferate europene şi anume: lungimea mare a liniilor muntoase, traficul intens, viteza ridicată a trenurilor de călători pe liniile suburbane. Aceste condiţii de exploatare fac ca tracţiunea electrică să fie deosebit de indicată.

În S. U. A., dieselizarea a fost realizată în decursul anilor 1937-1957. Numai în perioada anilor 1946-1955 au fost scoase din exploatare circa 35 000 de locomotive cu abur şi introduse 22 000 de locomotive diesel. Această dieselizare se justifică din punct de vedere economic prin aceea că S. U. A. posedă importante zăcăminte de ţiţei şi o lungă reţea de conducte petroliere.

ELECTRIFICAREA LINIILOR FERATE DIN ROMÂNIA

Electrificarea liniilor ferate române, schiţată în anul 1913, prevedea construirea unei linii electrificate de munte ce trebuia să lege valea Ialomiţei cu valea Prahovei între Pietroşiţa şi Sinaia. Linia avea rampe grele şi impunea construirea unui tunel lung de 6 km. Electrificarea liniei Ploieşti-Predeal a fost preconizată ca o extindere a liniei Pietroşiţa-Sinaia.

După primul război mondial, prin anul 1922, problema electrificării a fost reluată, de astă dată de către Ministerul de industrie şi comerţ, iar materialul adunat a fost publicat de Institutul român de energie sub titlul ,,L'électrification de la Roumanie''. Nu s-a realizat însă nimic.

La sfîrşitul anului 1932, o comisie specială — compusă din reprezentanţi ai serviciilor interesate ale căilor ferate, din care a făcut parte şi prof. C. I. Budeanu, sub preşedinţia prof. N. Vasilescu-Karpen — a ajuns la concluzia că electrificarea liniei Cîmpina-Braşov era avantajoasă din punct de vedere economic. Din punct de vedere tehnic, al exploatării, nu mai încăpea nici o discuţie, electrificarea fiind singura soluţie care rezolva problema presantă a sporirii capacităţii de trafic a celei mai importante linii de legătură între vechiul regat şi Ardeal.

Electrificarea liniilor ferate a fost studiată şi de către profesorii I. S. Gheorghiu şi C. I. Budeanu care au făcut un studiu amănunţit despre tracţiunea electrică pe liniile căilor ferate în cadrul problemelor economiei naţionale, studiu expus la o conferinţă organizată de Institutul naţional român pentru studierea amenajării şi folosirii izvoarelor de energie.

La acest studiu documentar, Ministerul lucrărilor publice şi comunicaţiilor a răspuns textual: ,,Electrificarea liniei Cîmpina-Braşov se va face în caz că posibilităţile financiare vor permite''. Practica a demonstrat în ce fel posibilităţile financiare au permis executarea lucrării.

---

* De fapt nu costul absolut al combustibilului lichid importă, ci raportul dintre costul energiei electrice faţă de costul energiei obţinute din combustibilul lichid (*N. Red.*)

În anul 1942 a fost înființată la C. F. R. Direcția electrificării, sub conducerea marelui inginer D. Leonida. Scopul urmărit era electrificarea căilor ferate în cadrul electrificării întregii țări.

Partidul Comunist Român — a cărui activitate este călăuzită de învățătura marxist-leninistă, aplicată creator la condițiile specifice ale țării noastre — a pus problema electrificării țării încă din octombrie 1945, cu ocazia Conferinței naționale.

În condițiile regimului nostru, statul și-a propus ca sarcină ridicarea nivelului tehnic al transporturilor feroviare, prin introducerea tracțiunii diesel-electrice și electrice, reprezentînd sisteme moderne de tracțiune, care oferă siguranță mărită în circulația trenurilor și prezintă avantaje tehnico-economice față de sistemul clasic de tracțiune cu abur.

Încă din anul 1959 au început să circule pe rețeaua căilor ferate primele locomotive diesel-electrice de 2100 CP, mîndrie a industriei noastre socialiste, realizate la un înalt nivel tehnic de către uzinele „Electroputere'' Craiova și C. S. Reșița ca uzine coordonatoare, în colaborare cu alte zeci de fabrici și uzine, pe baza licenței de la fabrica Sulzer din Elveția.

Prin introducerea noului sistem de tracțiune s-a mărit încă din primii ani capacitatea de circulație a secției București-Craiova cu 17 %, iar a secției București-Constanța cu 20 % și la alte linii simple cu 10-12 %, micșorîndu-se cheltuielile de transport și consumul specific de combustibil de circa 4,5 ori față de abur.

Ca urmare a modernizării tracțiunii trenurilor, structura consumului de combustibil și energie electrică se modifică la calea ferată după cum se vede în tabela 2.

Tabela 2

	1961	1965	1970
Total	100	100	100
din care :			
— cărbuni superiori . .	26,4	26,3	18,8
— cărbuni inferiori . . .	20,6	18,6	12,7
— păcură	52,8	45,9	34,3
— motorină	0,2	9,2	21,6
— energie electrică . . .	—	—	2,6

Directivele Congresului al IX-lea al P. C. R. prevăd sporirea corespunzătoare a capacității de transport, volumul total de deservire generală crescînd în 1970 cu 55—60 % față de 1965. Acțiunea de modernizare a transporturilor feroviare va continua prin înlocuirea tracțiunii cu abur, care va asigura în 1970 mai puțin de un sfert din traficul total feroviar. Tracțiunea diesel-electrică se va extinde, în afara liniilor principale, la deservirea trenurilor pe linii secundare și a activității în stații. În acest scop, calea ferată va fi dotată cu locomotive diesel de diferite tipuri, fabricate în țară. În această perioadă se va termina electrificarea liniei duble Brașov-București și se va electrifica linia Craiova-Caransebeș-Cîlnic, contribuind la creșterea productivității muncii în transportul feroviar cu 28 % și reducerea prețului de cost cu circa 14 %.

CONSIDERAȚII ASUPRA REDUCERII PREȚULUI DE COST PRIN UTILIZAREA TRACȚIUNII ELECTRICE

Calculul de mai jos se referă la transformarea combustibilului la centrală în energie electrică, precum și la comparația cu consumul de combustibil necesar locomotivelor cu abur înlocuite de cele electrice.

Din studiile făcute, rezultă că randamentul în tracțiunea electrică poate fi astfel descompus :

— în centralele electrice cu abur $0{,}25 \leqslant Ra \leqslant 0{,}27$

— în linia de contact $0{,}90 \leqslant Rc \leqslant 0{,}95$

— la liniile de transport $0{,}90 \leqslant Rtr \leqslant 0{,}95$

— în substațiile de tracțiune $0{,}90 \leqslant Rs \leqslant 0{,}95$

— la locomotivele electrice $0{,}85 \leqslant Re \leqslant 0{,}85$

De aici rezultă randamentul total :

$$Rte = Rs \cdot Rc \cdot Rtr \cdot Re \cdot Ra$$

sau $0{,}15 \leqslant Rte \leqslant 0{,}20$.

Rezultă că din cele 7 000 kcal pe care le conține 1 kg de combustibil convențional consumat la centrala electrică, pot fi utilizate la locomotiva electrică :

$$Qe = 1\ 050\ .\ .\ .\ 1\ 400 \text{ kcal/kg de c.c.} \qquad (1)$$

Ținînd seamă de echivalența dintre lucrul mecanic și energia calorică (1 kWh = 860 kcal), rezultă că 1 kg de c. c. consumat la centrală produce la locomotiva electrică un lucru mecanic *Le :*

$$Le = \frac{1\ 050}{860} \cdot \cdot \cdot \frac{1\ 040}{860} = 1{,}22 \cdot \cdot \cdot 1{,}63 \text{ kWh.}$$

La locomotivele cu abur comparabile cu electrice, în mod practic, randamentul total (*Rta*) poate fi evaluat între limitele : $0{,}06 < Rta < 0{,}08$, adică din cele 7 000 k cal ale unui kg de c. c. consumat de locomotiva cu abur pot fi utilizate :

$$Q_a = 420 \cdot \cdot \cdot 560 \text{ kcal/kg de c.c.} \qquad (2)$$

Lucrul mecanic al unui kg de c. c. măsurat în kWh va fi :

$$La = 0{,}49 \cdot \cdot \cdot 0{,}65 \text{ kW.}$$

Rapoartele între limitele de variație ale lui *Qe* și *Qa* sînt :

$$\frac{1\ 050}{420} = 2{,}5 \text{ și } \frac{1\ 400}{560} = 2{,}5 \qquad (3)$$

adică, în timp ce pentru un anumit lucru mecanic, la centrala termoelectrică se consumă 1 kg de c. c., locomotiva cu abur consumă 2,5 kg de c. c.

Rapoartele dintre limitele de variație ale lui *Le* și *La* sînt :

$$\frac{1,22}{0,49} \approx 2,5 \text{ și } \frac{1,63}{0,65} \approx 2,5, \qquad (4)$$

adică, pentru același consum de combustibil, locomotiva electrică dezvoltă un lucru mecanic de 2,5 mai mare decît locomotiva cu abur, cum de altfel rezultă din (3).

Am văzut că la locomotiva electrică, 1 kg de c. c. consumat la centrală produce la locomotivă o energie de 1,22 . . . 1,63 kW.

Aceasta înseamnă că pentru a dispune de energia de 1 kWh, la locomotiva electrică este necesară o cantitate de combustibil convențional

$$qe = \frac{1}{1,63} \cdots \frac{1}{1,22} = 0,61 \ldots 0,82 \text{ kg de c. c.}$$

Ținînd seamă că 1 kW = 1,36 CP, se mai poate scrie :

$$qe = 0,45 \ldots 0,60 \text{ kg de c.c./CPh.}$$

Făcînd aceleași calcule pentru locomotiva cu abur, rezultă că pentru producerea unui lucru mecanic de 1 kWh, este necesar să se consume :

$$qa = \frac{1}{0,65} \cdots \frac{1}{0,49} = 1,54 \ldots 2,05 \text{ kg de c.c.} \qquad (5)$$

sau, pentru 1 CPh :

$$qa = 1,13 \ldots 1,51 \text{ kg de c.c.}$$

Făcînd raportul dintre consumul de combustibil la centrala electrică și consumul de combustibil la locomotiva cu abur pentru a produce 1 CPh, se obține :

$$\frac{0,45}{1,13} \approx 0,4 = \frac{2}{5} \text{ și } \frac{0,60}{1,51} \approx 0,4 = \frac{2}{5}. \qquad (6)$$

Deci, consumul specific de combustibil convențional consumat la centrala electrică este de aproape trei ori mai mic decît cel consumat la locomotiva cu abur pentru același lucru mecanic, contribuindu-se astfel la reducerea prețului de cost cu peste 10% [3].

ELECTRIFICAREA LINIEI BRAȘOV-CÎMPINA

Electrificarea căilor ferate permite rezolvarea armonioasă a problemelor de politică a transporturilor feroviare, cu problemele energetice și ale combustibililor, obținîndu-se soluțiile de ansamblu cele mai bune pentru economia națională.

Sfîrșitul anului 1965 marchează un eveniment deosebit de important în istoria transporturilor feroviare din țara noastră. În ziua de 9 decembrie 1965, la ora 14, prima locomotivă electrică tip Co-Co de 7350 CP, cu viteza maximă 120 km/h, purtînd inscripția C. F. R., a demarat din triajul Brașov pe primul tronson din secția Brașov-București și a efectuat prima sa cursă pe secția electrificată Brașov-Predeal. După această cursă de probă, locomotiva a intrat în regim de exploatare, efectuînd zilnic 5-6 curse de trenuri de marfă.

Din punct de vedere al sistemului de electrificare, este de subliniat că cel adoptat la noi este în curent monofazat de 25 kV 50 Hz, sistem care prezintă avantaje tehnico-economice și parametri superiori. Locomotivele au redresoare cu semiconductoare de siliciu și au trecut la remorcarea trenurilor de marfă de peste 800 tone cu 65 km/h, pe o rampă caracteristică de 28‰, în condiții medii de aderență, ceea ce reprezintă o performanță remarcabilă pentru profilul greu al acestei secții Brașov-Predeal. Electrificarea liniei a determinat un vast program de investiții, care va influența productivitatea muncii, reducerea consumului specific de combustibil, etc.

Tonajul maxim remorcat în simplă tracțiune cu locomotiva electrică este cu 26% mai mare decît tonajul maxim admis pentru locomotiva diesel-electrică 060-DA. Tonajul maxim remorcat cu dublă tracțiune a fost cu 2,5% mai mare decît suma tonajelor maxime realizate în simplă tracțiune. Timpii de mers medii realizați în simplă tracțiune pe distanța Brașov-Predeal au fost cu 42,5% mai mici decît cei prevăzuți pentru locomotivele diesel, iar cei realizați cu dublă tracțiune au fost mai mari cu 45%.

Tracțiunea electrică reprezenta în 1966 3,52% din totalul activității Direcției regionale C. F. R. Brașov și 0,60% din totalul traficului republican. La finele anului 1970 ea va reprezenta 9% din totalul traficului feroviar. Deoarece electrificarea unei linii ferate implică investiții mai mari decît tracțiunea diesel, în special pentru construirea instalațiilor fixe, s-a considerat că, din punct de vedere economic, acest sistem devine rentabil atunci cînd economiile anuale de exploatare realizate, recuperează suplimentul de investiții în mai puțin de 10 ani.

Dacă ne referim la puterea ce poate fi instalată pe o locomotivă de aceeași greutate aderentă (spre exemplu, 120 t), în condițiile actuale se poate atinge 4 000 CP la locomotivele diesel, și 8 000 CP la cele electrice. Acestea demonstrează că tracțiunea electrică oferă posibilitatea remorcării de trenuri mult mai grele. Astfel pe distanța Brașov-Predeal tonajul maxim remorcat de locomotiva electrică este de 800 tone în 40′, locomotiva diesel electrică de 600 tone în 36′ și locomotiva cu abur de 400 tone în 72′, de unde apare evident eficacitatea tehnică a sistemului electric.

În urma calculelor efectuate de autor, capacitatea teoretică zilnică de transport în cazul tracțiunii electrice este de 282 de trenuri de marfă reprezentînd peste 225 600 tone, în cazul tracțiunii cu LDE de 180 de trenuri de marfă cu 108 000 tone, iar în cazul tracțiunii cu abur de 160 trenuri de marfă cu 64 000 tone. Este evidentă superioritatea locomotivelor electrice, deoarece măresc capacitatea secției studiate cu peste 117 600 tone față de tracțiunea diesel electrică.

Electrificarea căii ferate duce nu numai la sporirea vitezei și tonajelor remorcate, dar și la economisirea combustibililor superiori.

Astfel, numai pe secția Brașov-Cîmpina, după calculele făcute, se vor economisi anual peste 130 000 tone de combustibil convențional, la care trebuie să se adauge economia produsă de cele peste 10 000 vagoane care ar fi necesare în plus pentru transportul cărbunelui, ca și cea dată de locomotivele care ar fi trebuit să remorce vagoanele.

Pentru realizarea traficului și prestațiilor prevăzute la nivelul anului 1970, necesarul de combustibil al tracțiunii cu abur ar fi de circa 3 600 000 tone convenționale însă, prin măsurile preconizate în vederea extinderii dieselizării și a electrificării, a reducerii consumurilor specifice de combustibil și energie, această cantitate se va reduce la circa 1 400 000 tone de combustibil convențional, restul putînd fi folosit în alte sectoare de activitate ale economiei naționale.

Eficiența economică a locomotivei electrice față de cea cu abur este demonstrată și de disponibilitățile de serviciu, prin eliminarea timpilor de punere în presiune și prin reducerea duratei și frecvenței realimentărilor cu combustibil, eliminarea opririlor din parcurs pentru alimentarea cu apă, mărirea vitezei tehnice și comerciale a trenurilor și scăderea simultană a cheltuielilor de exploatare cu circa 30%. Durata de serviciu a locomotivei diesel este de circa 20 de ani, iar a celei electrice de peste 40 ani.

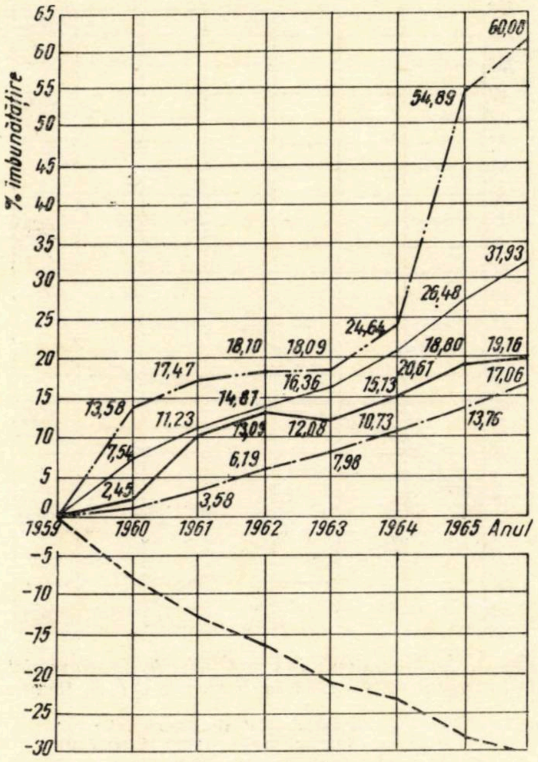


Fig. 1. *Îmbunătățirea indicatorilor de calitate în intervalul 1959—1966, în Regionala C.F.R. Brașov*

În anul 1959 s-au considerat realizări de referință de 100%

– – – – – – Rulajul vagonului de marfă
–·–·–·–·–·– Încărcătura statică a vagonului de marfă
–··–··–··–·· Viteza medie comercială a trenurilor de călători
—— —— —— Viteza medie comercială de secție a trenurilor de marfă
━━━━━━ Greutatea medie brută a unui tren de marfă

Indicatorul	Unitatea de măsură	1959	1960	1961	1962	1963	1964	1965	1966
Rulajul vagonului de marfă	Zile	100	92,19	86,98	83,85	78,64	76,56	12,40	70,31
Încărcătura statică a vagonului de marfă	Tone/osie	100	101,10	103,58	106,19	107,98	110,73	113,76	117,06
Viteza medie comercială a trenurilor de călători	Km/h	100	104,45	110,34	113,09	112,08	115,13	118,80	119,16
Viteza medie comercială de secție a trenurilor de marfă	Km/h	100	113,58	117,47	118,16	118,09	124,64	154,89	160,08
Greutatea medie brută a unui tren de marfă	Tone/tren	100	107,54	111,23	114,81	116,36	120,61	126,48	131,93

Un avantaj mare al tracțiunii electrice și diesel este capacitatea de a menține indicatorii de exploatare a căilor ferate în orice condiții de climă și anotimp, ceea ce, după cum se știe, nu este posibil în tracțiunea cu abur.

Timpul de imobilizare și reparație al locomotivelor electrice este mai redus decît al celor cu abur, numărul personalului de deservire mai mic iar condițiile de muncă mult mai bune. Noile sisteme de tracțiune comportă o specializare ridicată a salariaților și adoptarea programelor în învățămîntul tehnic superior. Personalul in-

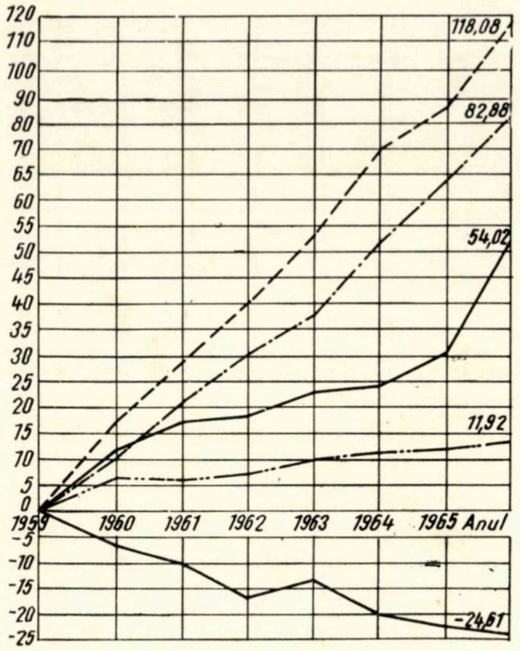


Fig. 2. *Îmbunătățirea indicatorilor tehnico-economici în intervalul 1959—1966 în Regionala C.F.R. Brașov*

— — — — — — Volumul total al transporturilor
—··—··—··— Numărul mediu scriptic de salariați
—·—·—·—·— Productivitatea muncii
———————— Salar mediu
━━━━━━━━ Preț de cost

Indicatorul	Unitatea de măsură	1959	1960	1961	1962	1963	1964	1965	1966
Volumul total al transporturilor	Tone km convenționale	100	117,61	128,65	140,38	153,05	170,51	185,34	218,08
Numărul mediu scriptic de salariați	Număr	100	106,60	105,91	107,42	110,56	112,11	112,77	111,92
Productivitatea muncii	Tone km convenționale pe salariat	100	110,33	121,47	130,68	138,44	152,09	163,47	182,88
Salariul mediu	Lei/salariat	100	112,39	117,63	118,53	123,33	124,55	130,13	154,02
Prețul de cost	Lei/tkm convenționale	100	93,48	89,09	83,75	87,17	80,23	76,70	75,39

gineresc și de exploatare-întreținere aflat în serviciu a urmat și trebuie să urmeze în continuare cursuri de specializare pentru completarea și adîncirea cunoștințelor specifice noilor sisteme de tracțiune.

Deși de la electrificarea liniei ferate Brașov-Cîmpina s-a împlinit abia un an, acesta a contribuit la scoaterea în evidență a eficienței electrificării, oglindită în îmbunătățirea indicatorilor tehnico-economici ai Direcției regionale Brașov, după cum urmează :

— rulajul vagonului de marfă, care este indicatorul cel mai complex al activității de exploatare, a fost redus cu 29,69% față de anul 1959, prin reducerea timpului de staționare în stațiile tehnice, la încărcare-descărcare și a timpului parcurs în circulație ;

— vitezele medii tehnice și comerciale ale trenurilor de călători și de marfă au crescut cu 19,16% respectiv 60,08%, iar tonajul brut pe tren de marfă cu 31,93% (fig. 1) ;

— volumul total al transporturilor exprimat în tone km convenționale (fig. 2) a fost depășit cu 118, 08%, productivitatea crescînd cu 82,88% și contribuind astfel la reducerea prețului de cost cu 24,61%, îmbunătățind în același timp cîștigul mediu pe salariat cu 54,02%.

BIBLIOGRAFIE

1. CORODEANU, I. : *Rentabilitatea tracțiunii electrice față de tracțiunea diesel.* În : Revista Căilor Ferate, nr. 1, ian. 1959.
2. URMA, DEM. : *Cele mai înalte căi ferate de pe glob.* În : Revista Căilor Ferate, nr. 5, mai 1959.
3. LELESCU, GH. : *Probleme de preț de cost feroviar.* București, Editura T.Tc, 1961.
4. CONDACSE, N. : *Un eveniment important în istoria C.F.R. Secția de cale ferată electrică a fost dată în exploatare.* În : Revista Căilor Ferate, nr. 1, ian. 1966.
5. BALTAC, TH., P. CIORTAN : *Metode de stabilire a eficienței economice a introducerii tracțiunii electrice la căile ferate.* În : Revista Căilor Ferate, nr. 3, mart. 1962.
6. ULBRICHT-KOZLIN : *Metodă pentru calculul cheltuielilor directe în serviciul de cale ferată.* În : Deutsche Eisenbahn Technik, nr. 8, aug. 1964.
7. MIHEEV, A. P., SUKATA, V. : *Eficacitatea tracțiunii electrice și diesel în transportul feroviar.* Moscova, Gosplanizdat, 1960.

Determinarea rezistenței betonului prin sclerometrie și interpretarea statistică a rezultatelor

Ing. Mircea GÎRLEŞTEANU

Determinarea rezistențelor betonului prin sclerometrie face parte din determinările nedistructive ale betoanelor și anume din metodele mecanice sau de duritate.

Aceste metode — care sînt cele mai vechi și în general cele mai simple și mai ușor accesibile ca folosință — încearcă direct corpul în cauză și nu au nevoie de energie de alimentare în timpul încercării. În schimb, încercările se referă la un strat subțire (1—2 cm) din suprafața piesei iar lipsa de omogenitate a betonului provoacă variații destul de mari ale rezultatelor.

Metodele de duritate stabilesc relația ce există între densitatea unui material și rezistența acestuia. Determinarea se face printr-un corp mobil care lovește un corp fix, măsurîndu-se fie reculul corpului mobil, fie urma lăsată de corpul mobil pe cel fix.

* * *

Fig. 1. *Sclerometrul Schmidt în timpul executării probelor*

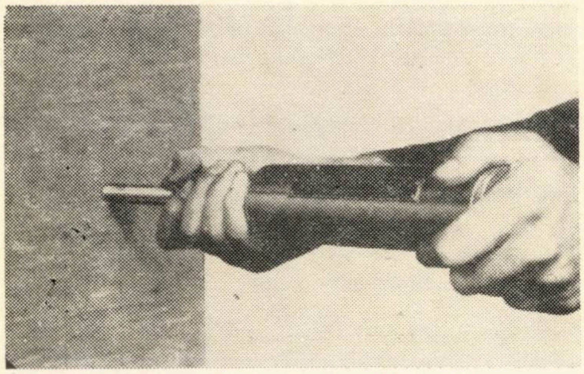
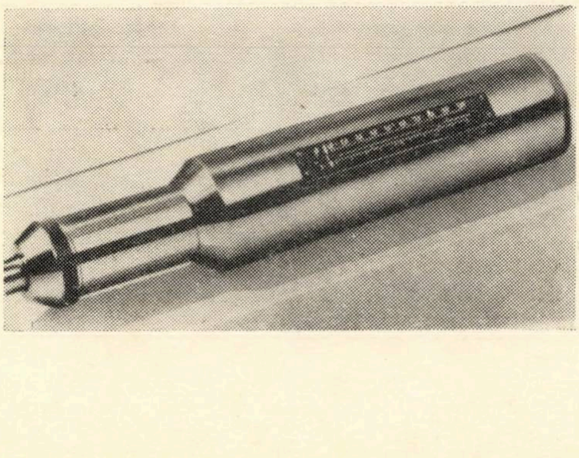


Fig. 2. *Sclerometrul Schmidt, cu unitățile convenționale de măsurare a reculului*



SCLEROMETRUL CU RECUL TIP SCHMIDT

Metoda de recul este caracteristică sclerometrului Schmidt (fig. 1), al cărui principiu de funcționare se bazează pe măsurarea reculului. Rezultatul se exprimă în unități convenționale de lungime, înregistrate de un dispozitiv mobil acționat de un sistem de resoarte, ca urmare a ciocnirii sale cu suprafața de încercat prin intermediul tijei (fig. 2).

Citirile efectuate se transformă în rezistență pentru fiecare zonă încercată.

Pentru transformare există două metode :

— prin citire direct pe curba α care se află desenată pe aparatul de încercat sau în prospectul aparatului (fig. 3) ;

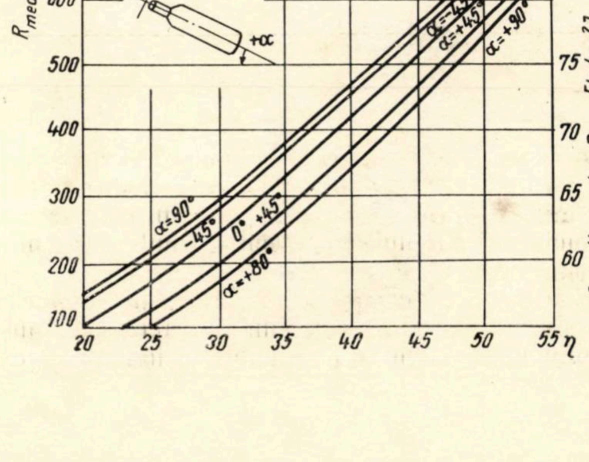
— prin metoda INCERC, care ține seamă în mod diferențiat de unele elemente din compoziția betonului (dozajul și natura cimentului folosit, vîrsta și umiditatea betonului în momentul încercării etc.).

Desigur că metoda a doua este mai precisă, dînd erori mai mici.

Deoarece la încercările ce s-au efectuat nu s-a folosit sclerometrul Schmidt, nu se va insista asupra descrierii acestui aparat și asupra metodologiei respective de încercare.

* * *

Fig. 3. *Curba de transformare, indice de recul-rezistență din prospect*



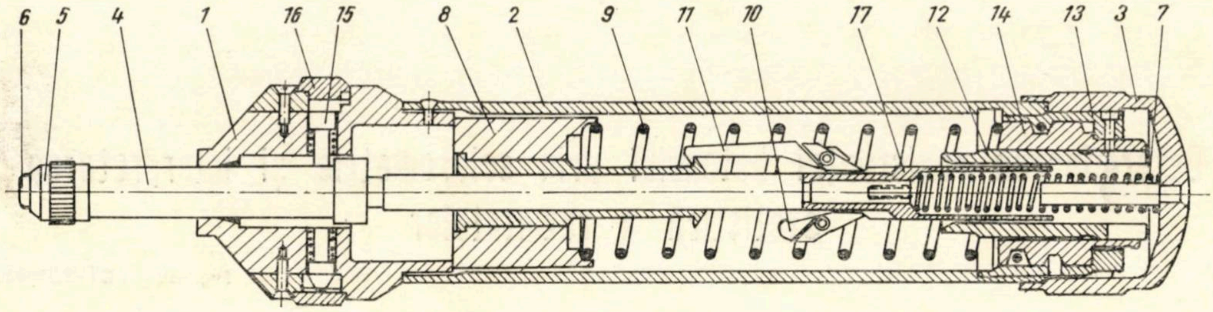


Fig. 4. *Sclerometrul HPS* :

1 – carcasa orificiului ; *2* – caracasa laterală ; *3* – carcasă-capac ; *4* – poanson ; *5* – dulia bilei ; *6* – corp de penetrație ; *7* – arc ; *8* – masă de batere ; *9* – arc ; *10* – clichet scurt ; *11* – clichet lung ; *12* – manșon conic ; *13* – manșon filetat ; *14* – bucșa arcului ; *15* – bolț opritor ; *16* – segment de lovire ; *17* – suportul clicheților

* * *

SCLEROMETRUL CU AMPRENTĂ TIP HPS

Metoda de amprentă este bazată pe același principiu ca și metoda Brinell și anume rezistența betonului este determinată de urma pe care o lasă o bilă aplicată cu o anumită viteză pe suprafața betonului ce se încearcă.

Descriere. În cele ce urmează se va face o scurtă descriere a sclerometrului tip HPS (R.D.G.), fig. 4 și 5, folosit la determinarea unor rezistențe ce se vor descrie în continuare.

Carcasa cilindrică a aparatului se compune din carcasa orificiului *1*, carcasa laterală *2* și carcasa-capac *3*.

În interiorul aparatului se află, axial deplasabil, poansonul *4*, care iese prin carcasa orificiului *1* și este prevăzut la capătul cu dulia bilei *5* cu corpul de penetrație *6*. Poansonul *4* este împins de către arcul *7* către bolțul opritor *15* spre orificiul *1*. Reglarea cursei poansonului *4* se face prin rotirea bolțului opritor *15*.

Pe poanson se află fixat suportul clicheților *17* pe care sînt fixați clichetul scurt *10* și clichetul lung *11*. După cum una sau cealaltă din cleme se blochează pe masa de batere *8*, se strînge arcul *9*.

În partea superioară a aparatului se află bucșa filetată *13*, care conține bucșa arcului *14* și manșonul conic *12*, care folosește pentru desclichetarea masei de batere *8*.

Funcționare. Se fixează corpul de penetrație (bila) în poziție perpendiculară pe piesa de încercat și se aplică o apăsare cu carcasa-capac *3* cu mîna. În urma apăsării, poansonul se introduce în interiorul aparatului, iar clichetul scurt *10* sau cel lung *11* blochează masa de batere *2*.

Concomitent se pun sub efort arcurile *7* și *9*. Cînd clichetii ajung la manșonul conic *12* se produce desclichetarea masei de batere *8*, arcul *9* se destinde, masa de batere *3* acționează asupra poansonului *4*, care trimite corpul de penetrație *6* asupra probei. Lucrul mecanic de impact este de 50 kgfcm respectiv 12,5 kgfcm, după cum segmentul de lovire *16* este pe poziția 1/1 respectiv pe poziția 1/2 ; în primul caz intră în acțiune clichetul scurt, iar în al doilea caz clichetul lung.

Caracteristicile aparatului sînt date în tabela 1.

Tabela 1

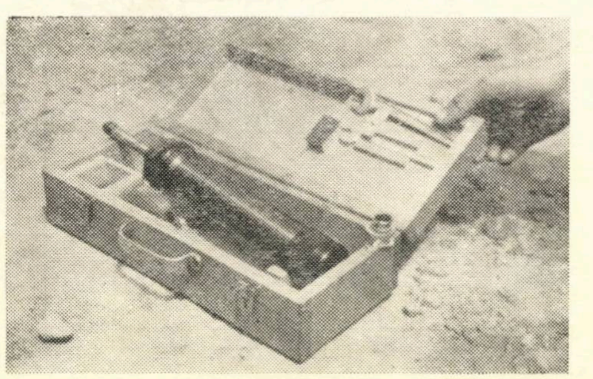
Caracteristicile sclerometrului HPS (R. D. G.)

Caracteristica	Ciocane cu resort	
	Impact total 1/1	Impact redus 1/2
Lucrul mecanic de impact, kgf cm	50	12,5
Realizarea lucrului mecanic prin cursa de	5 cm	2,5 cm
Diametrul bilei de încercare, mm	10	10
Diametrul admisibil al amprentei, mm	3–7	3–7
Limitele rezistenței la compresiune care corespund, kg/cm²	50–600	
Greutatea sclerometrului	4 kg	

Citirile amprentelor se fac cu o precizie de 0,1 mm, folosind în acest scop lupa. Se recomandă aplicarea unui indigo înainte de încercare sau cretarea suprafeței înainte de încercare. De asemenea se recomandă însemnarea citirilor pentru a nu le repeta.

* * *

Fig. 5. *Sclerometrul HPS în cutia sa*



Citirea amprentei se face citind două diametre perpendiculare, care nu trebuie să difere cu mai mult de 20%, pentru a nu anula citirea.

Tabela 2

Transformarea diametrelor medii pe zonă în rezistență de compresiune a betonului

Diametrul amprentei	Poziția 1/1		Poziția 1/2	
	Rezistența medie R_M kg/ cm²	Rezistența minimă R_{min} 90% kg/cm²	Rezistența medie R_M kg/cm²	Rezistența minimă R_{min} kg/cm²
4,0	840	697	214	200
4,1	758	625	187	173
4,2	686	562	164	152
4,3	621	504	148	134
4,4	564	455	131	117
4,5	514	411	117	102
4,6	469	373	103	88
4,7	429	339	92	78
4,8	393	308	83	68
4,9	361	280	74	60
5,0	332	255	67	53
5,1	305	232	61	47
5,2	282	212	55	41
5,3	260	192	50	36
5,4	240	175	46	—
5,5	223	160	42	
5,6	207	144	—	
5,7	192	130		
5,8	179	118		
5,9	166	106		
6,0	155	96		
6,1	145	87		
6,2	135	78		
6,3	126	70		
6,4	118	63		
6,5	111	56		
6,6	104	49		
6,7	98	44		
6,8	92	—		
6,9	86			
7,0	82			

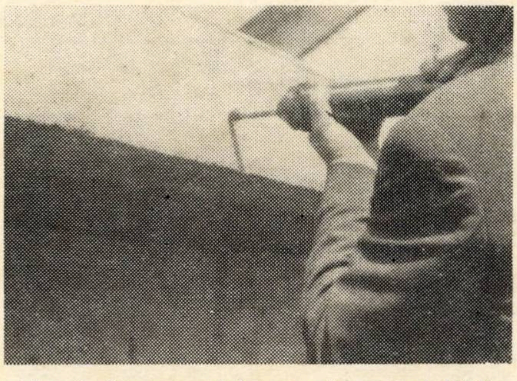


Fig. 6. *Luarea probelor cu sclerometrul HPS*

În cazul cînd încercarea se face de sus în jos (sau de jos în sus) se adaugă (sau se scade) 5% din măsurătoare în cazul lucrului mecanic de impact 50 kgfcm. În cazul coeficientului de impact de 12,5 kgfcm, adaosul sau scăderea se dublează.

Transformarea diametrelor medii pe zone în rezistențe ale betonului de compresiune se face în condiții normale, conform DIN 4240, cu ajutorul tabelei 2.

Rezistențele medii R_M kg/cm² se prevăd cu o abatere de 50%, iar R_{min} kg/cm² cu o precizie de 90% , după DIN 4240.

ÎNCERCĂRILE EFECTUATE ȘI INTERPRETAREA LOR

Deoarece cuburile ,,martori'' pentru o piesă cu rezistența prescrisă de 400 kg/cm² nu au fost concludente, s-a propus determinarea rezistențelor la compresiune direct pe piesă după metodele nedistructive, folosind sclerometrul HPS (Gerhard Zorn, Mekanische Werkstätten-Stendal) descris anterior.

S-au făcut încercări asupra piesei din doi în doi metri în partea superioară și inferioară, fiecare încercare fiind echivalentul a zece citiri de

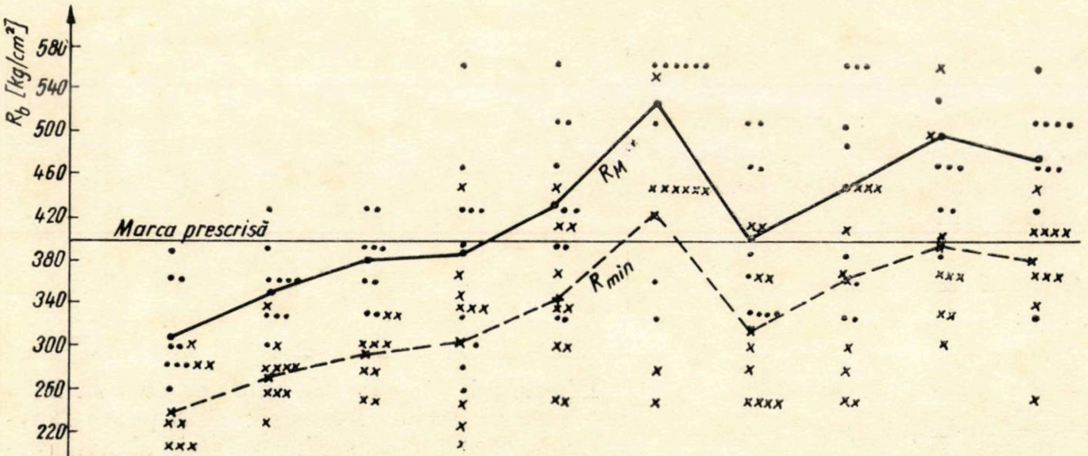


Fig. 7. *Variația rezistențelor în lungul corpului (partea superioară) unde* R_M *reprezintă rezistența medie notată prin puncte iar* R_{min} *rezistența minimă notată prin x. Linia plină unește rezistențele medii* R_M, *iar linia punctată rezistențele minime* K_{min}

Tabela 3

Rezultatele încercărilor pe piesă

Distanțe de la capătul piesei		2 m sus	4 m sus	6 m sus	8 m sus	10 m sus	12 m sus	14 m sus	16 m sus	18 m sus	20 m sus
Citire :		4,8	4,7	4,8	4,4	4,7	4,4	4,5	4,8	4,8	4,4
Marca echivalentă :	R_M	393	429	393	564	429	564	514	393	393	564
	$R_{\min}$	308	339	308	455	339	455	411	308	308	455
Citire :		5,2	4,9	5,0	5,3	4,8	4,9	5,0	4,9	4,7	4,5
Marca echivalentă :	R_M	282	361	332	260	393	361	332	361	429	514
	$R_{\min}$	212	280	255	192	308	280	255	280	339	411
Citire :		5,3	4,9	4,9	5,2	4,7	5,0	5,0	4,4	4,3	4,5
Marca echivalentă :	R_M	260	361	361	282	429	332	332	564	621	514
	$R_{\min}$	192	280	280	212	339	255	255	455	504	411
Citire :		5,2	4,8	5,0	4,6	5,0	4,4	5,0	4,5	×	4,7
Marca echivalentă :	R_M	282	393	332	469	332	564	332	514	×	429
	$R_{\min}$	212	308	255	373	255	455	255	411	×	339
Citire :		4,9	5,0	×	5,0	4,8	4,4	4,5	4,6	4,2	4,6
Marca echivalentă :	R_M	361	332	×	332	393	564	514	469	686	469
	$R_{\min}$	280	255	×	255	308	455	411	373	562	373
Citire :		5,1	4,9	4,9	4,7	5,0	4,5	4,8	×	4,6	4,6
Marca echivalentă :	R_M	305	361	361	429	332	514	393	×	469	469
	$R_{\min}$	232	280	280	339	255	411	308	×	373	373
Citire :		5,1	4,9	4,7	4,8	4,5	4,2	4,6	4,4	4,5	4,6
Marca echivalentă :	R_M	305	361	429	393	514	686	469	564	514	469
	$R_{\min}$	232	280	339	308	411	562	373	455	411	373
Citire :		5,2	5,1	4,8	5,1	4,5	4,4	4,6	5,0	4,7	5,0
Marca echivalentă :	R_M	282	305	393	305	514	564	469	332	429	332
	$R_{\min}$	212	232	308	232	411	455	373	255	339	255
Citire :		4,9	5,0	4,7	4,7	4,6	4,4	5,0	5,0	4,6	4,5
Marca echivalentă :	R_M	361	332	429	429	469	564	332	332	469	514
	$R_{\min}$	280	255	339	339	373	455	255	255	373	411
Citire :		×	5,0	4,8	4,7	4,4	4,4	4,9	4,4	4,6	4,5
Marca echivalentă :	R_M	×	332	393	429	564	564	361	564	469	514
	$R_{\min}$	×	255	308	339	455	455	280	455	373	411

(x) Rezultate eliminate din cauza dispersiei mari

amprentă. Rezultatele sînt arătate în tabela 3 și figura 7, unde pe abscisă s-a fixat distanța de la un capăt al piesei, iar pe ordonată rezistențele echivalente.

Pentru o mai mare claritate s-a reprezentat marca prescrisă printr-o linie orizontală, rezistența R_M cu o linie plină iar $R_{\min}$ cu o linie întreruptă.

Deoarece media aritmetică nu dă nici o posibilitate de interpretare privind variabilitatea rezultatelor, s-a încercat să se facă o interpretare statistică a rezultatelor.

Faptul că media aritmetică nu prezintă valabilitate se poate constata considerînd trei cuburi de control cu următoarele rezultate : 400 kg/cm², 200 kg/cm² și 600 kg/cm². Desigur că , deși media aritmetică este corespunzătoare, nu se poate aprecia valoarea minimă echivalentă a rezistenței piesei.

Dacă se notează cu $\bar{x}$ media aritmetică a încercărilor, vom avea :

$$\bar{x} = \frac{\sum_1^n x_i}{n} = \frac{40\,769}{96} = 424{,}65 \simeq 425,$$

valoarea mediei aritmetice.

$$\sum_1^n x_i = 2\times 686 + 1\times 621 + 12\times 564 + 11\times \\ \times 514 + 11\times 469 + 11\times 429 + 11\times 393 + 11\times \\ \times 361 + 16\times 332 + 4\times 305 + 4\times 282 + \\ + 2\times 260 = 40\,767.$$

Frecvența cazurilor rezultă și din tabela 4 și fig. 8.

Tabela 4

Frecvența rezultatelor

Citire	Marca de beton echivalentă	Numărul de citiri identice
4,2	686	2
4,3	621	1
4,4	564	12
4,5	514	11
4,6	469	11
4,7	429	11
4,8	393	11
4,9	361	11
5,0	332	16
5,1	305	4
5,2	282	4
5,3	260	2

Diferențele $\bar{x} - x_i$ sînt numite *abateri*. Răspîndirea abaterilor față de medie poate fi reprezentată printr-un grafic, avînd în abscisă (pozitiv sau negativ) mărimea abaterilor, iar în ordonată frecvența cazurilor (fig. 9).

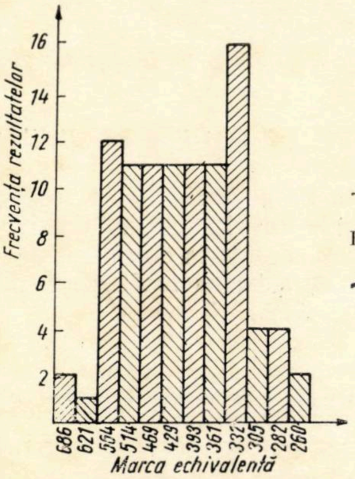


Fig. 8. *Variația frecvențelor*

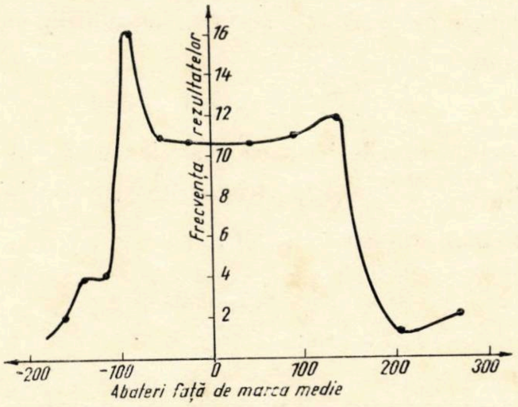


Fig. 9. *Nomogramă pentru determinarea indicelui de omogenitate*

Rezistența caracteristică a betonului (R^k) se definește ca rezistența minimă convențională corespunzătoare unui nivel de încredere dat și se calculează pe baza relației:

$$R^k = \overline{x} - t \cdot S = (1 - t \cdot C_v)\,\overline{x}$$

în care:

$\overline{x}$ este media aritmetică a rezistenței epruvetelor de aceeași marcă și vîrstă, confecționate și păstrate în condiții prescrise de standarde;

S — abaterea medie pătratică a valorilor rezistențelor, S calculat pe baza relației*:

$$S = \sqrt{\frac{\sum_{1}^{n}(x_i - \overline{x})^2}{n - 1}};$$

Abaterea medie pătratică în cazul cercetat este:

$$S = \sqrt{\frac{\sum_{1}^{n}(x_i - \overline{x})^2}{n - 1}} = \frac{893\,691}{95} = 97.$$

$$\sum_{1}^{n}(x_i - \overline{x})^2 = 2 \times (686 - 425)^2 + (621 - 425)^2 + 12 \times \times (564 - 425)^2 + 11 \times (514 - 425)^2 + 11 \times (469 - 425)^2 + + 11 \times (429 - 425)^2 + 11 \times (393 - 425)^2 + 11 \times (361 - - 425)^2 + 16 \times (332 - 425)^2 + 4 \times (305 - 425)^2 + 4 \times \times (282 - 425)^2 + 2 \times (260 - 425)^2 = 893\,691.$$

C_v este coeficientul de variație a valorilor rezistențelor și se calculează pe baza relației:

$$C_v = \frac{S}{\overline{x}} = \frac{97}{425} = 0{,}228;$$

t este un coeficient care depinde de nivelul de încredere (posibilitatea apariției unor valori ale rezistenței inferioare rezistenței caracteristice R^k) și de numărul de valori luate în considerare în calculul mediei aritmetice.

Valorile lui t se extrag din tabelă (anexa 7 și 8 la STAS 1275/62), în funcție de categoria lucrărilor și nivelul de încredere.

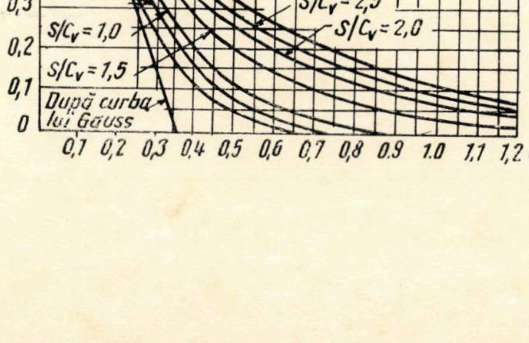
Pentru $t = 1{,}282$, rezistența caracteristică R^k devine:

$$R^k = \overline{x} - t \cdot s = 425 - 1{,}282 \times 97 = 300{,}7.$$

Aceasta trebuie să îndeplinească condiția:

$$R^k \geqslant 0{,}7\ R_b$$

Fig. 10. *Nomograma valorilor S/Cv*



---

* în cazul cînd $n > 30$, abaterea medie pătratică se poate calcula și prin relația:

$$S = \sqrt{\frac{\sum_{1}^{n}(x_i - \overline{x})^2}{n}}$$

formulă dedusă din curba Gauss în formă de clopot cu ecuația:

$$y = \frac{1}{S\sqrt{2\pi}} \cdot e^{\frac{-(x_i - \overline{x})^2}{2S^2}}$$

unde R_b este marca prescrisă a betonului.

Avem :

$$300,7 > 0,7 \times 400 = 280.$$

Pentru cazurile în care coeficientul de variație $C_v = \frac{S}{\overline{x}} > 0,12$, asimetria distribuției se calculează pe baza relației :

$$\sqrt{\beta} = \frac{1}{2} \frac{\sum_{1}^{n} (x_i - \overline{x})^3}{n\, S^3}.$$

Pentru valorile $\sqrt{\beta} > 0$, coeficientul de omogenitate a betonului este dat de relația :

$$k_b = y \frac{\overline{x}}{R_b}.$$

Valoarea coeficientului y se scoate din nomograma din fig. 9.

Omogenitatea este considerată satisfăcătoare, cînd :

$$k_b \geqslant 0,60, \text{ pentru } R_b \leqslant 200 \text{ kg/cm}^2;$$

$$k_b \geqslant 0,65, \text{ pentru } R_b > 200 \text{ kg/cm}^2.$$

În cazul $\sqrt{\beta} < 0$, omogenitatea betonului este total nesatisfăcătoare.

În cazul încercării vom avea :

$C_v = \frac{S}{\overline{x}} = \frac{97}{425} = 0,228 > 0,12$, astfel că se impune calcularea omogenității :

$$\sqrt{\beta} = \frac{1}{2} \frac{\sum_{1}^{n} (x_i - \overline{x})^3}{n\, S^3} = \frac{1}{2} \frac{42\,280\,826}{96\,973} = 0,241.$$

$$\begin{aligned}\sum_{1}^{n}(x_i - \overline{x})^3 &= 2 \times (686 \times 425)^3 + (621 \times 425)^3 + \\ &+ 12 \times (564 - 425)^3 + 11 \times (514 - 425)^3 + \\ &+ 11 \times (469 - 425)^3 + 11 \times (429 - 425)^3 + \\ &+ 11 \times (393 - 425)^3 + 11 \times (361 - 425)^3 + \\ &16 \times (332 - 425)^3 + 4 \times (305 + 425)^3 + 4 \times \\ &(282 - 425)^3 + 2 \times (260 - 425)^3 = 42\,280\,826.\end{aligned}$$

După nomograma din fig. 10 :

$$\frac{S}{C_v} = \frac{0,241}{0,228} = 1,057 \text{ și } y = 0,475.$$

astfel că :

$$k_b = y \frac{\overline{x}}{R_b} = 0,475 \cdot \frac{425}{400} = 0,75 > 0,65, \text{ prevăzut}$$

pentru $R_b > 200$ kg/cm².

Rezultă că betonul încercat satisface condițiile impuse de standarde.

Pentru verificarea sclerometrului s-au confecționat o serie de trei cuburi în aceleași condiții ca piesa. Ele au fost încercate la compresiune cu prese și comparativ cu sclerometrul, rezultatele fiind arătate în tabela 5.

Tabela 5

Rezultatele comparative obținute prin încercarea cuburilor cu presa și cu sclerometrul

Proba I		Proba II		Proba III	
Presă	Sclerometru	Presă	Sclerometru	Presă	Sclerometru
256	180	246	230	290	260

Din tabelă se constată că rezistențele obținute prin sclerometre sînt inferioare celor obținute prin presă, ceea ce constituie un coeficient de siguranță în plus.

CONCLUZII

— Variațiile mari pe care le prezintă determinarea rezistențelor prin sclerometre și echivalentul rezistenței necesare prin tabelă, cu o abatere pînă la 50%, nu permit determinarea rezistenței betonului numai pe baza acestor încercări. Este necesar să se combine încercarea prin sclerometre cu alte metode, sau cel puțin să se aibă în vedere curba variației rezistențelor pentru un anumit beton.

— Rezistențele comparative determinate prin sclerometre depind de umiditatea piesei, fiind mai mici pentru umidități mari.

— Sclerometrele sînt indicate pentru : a determina părți slabe în cadrul aceleiași piese ; reducerea numărului de cuburi de control, în special atunci cînd se urmărește o decofrare rapidă sau atingerea rezistenței necesare la transfer pentru piesele postcomprimate.

— Sclerometrele dau indicații prețioase asupra rezistențelor (relația dintre rezistența piesei și reculul sau amprenta sclerometrului fiind evidentă), astfel că introducerea lor în cadrul unităților de execuție este foarte indicată.

* * *

Accidentele la cazanele de abur cu funcţionare automată

Controlul tehnic de securitate are o eficienţă deplină dacă se preocupă nu numai de inspectarea echipamentelor şi de prevenirea accidentelor, dispunînd modificări ale instalaţiilor care se găsesc în serviciu, dar şi de tragerea unor învăţăminte mai generale, care să-i permită să sfătuiască pe cei ce utilizează instalaţiile. Din acest punct de vedere, este deosebit de instructiv, aplicînd maxima „şi nenorocirea e bună la ceva", să se examineze accidentele survenite în cîteva cazuri, pentru a desprinde cauzele lor şi pentru a împiedica în mod eficace reproducerea acestor accidente.

Punerea în exploatare a instalaţiilor automatizate face ca unii să creadă că factorul de eroare umană ce provine din cauza personalului de supraveghere obişnuită este de acum înainte eliminat şi, ca atare, riscurile de accidente sînt mult reduse iar supravegherea inutilă.

În realitate, în acest caz nu are loc decît o deplasare a obiectului de control: este vorba ca inspectorul de securitate să prevină eventualele deranjamente ale dispozitivelor de reglaj automat şi să asigure întrunirea de la început a condiţiilor dorite pentru funcţionarea acestor dispozitive, de cele mai multe ori mai complicate decît vechile aparataje.

Este suficient să se semnaleze că această dificultate nouă se întîlneşte în diferite domenii ale activităţii de control, după care se vor studia mai în amănunt cîteva cazuri referitoare la cazanele de abur.

Pentru a concretiza afirmaţiile de mai sus, se [illegible] cursul anului trecut. Se vor trece în revistă succesiv două cauze, dintre cele mai clasice, de accidente la cazanele de abur şi anume:

— lipsa de apă;

— supraîncălzirea suprafeţelor de schimb de căldură, pentru a vedea modul în care aceste cauze de accidente se pot reproduce la cazanele automatizate, care prezintă în aparenţă garanţii mai serioase de securitate.

LIPSA DE APĂ. În timp ce vechile cazane nu sînt echipate cu dispozitive necesare pentru funcţionarea complet automată şi, datorită acestui lucru, ele se află sub controlul mai mult sau mai puţin permanent al unui fochist, cazanele moderne care vor fi trecute în revistă în acest articol sînt prevăzute pentru o funcţionare automată. Astfel, exploatarea lor depinde de organele de reglaj şi de siguranţă, ale căror defecţiuni în funcţionare au dus la lipsa de apă din cazane.

Se vor trece în revistă patru cazuri.

MÎL IN CAZAN. Este vorba de un cazan modern, cu o suprafaţă de încălzire de 60 m². Reglarea nivelului de apă, precum şi siguranţa opririi arzătorului sînt comandate de electrozi fixaţi orizontal pe o sticlă. Această sticlă a fost găsită la control pe jumătate plină cu mîl, care de altfel acoperea şi electrodul pentru nivelul minim. Mîlul umed împiedica funcţionarea normală a dispozitivului electric. În consecinţă, acesta nu putea comanda oprirea arzătorului.

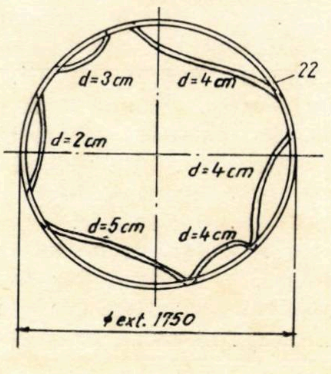
Pe de altă parte, un fluier de avertizare în caz de lipsă de apă fusese demontat, fără a mai fi înlocuit cu nici un alt fel de dispozitiv de avertizare. În consecinţă, cauza dereglării dispozitivului de securitate a fost prezenţa mîlului în cantitate însemnată, atît în cazan cît şi în dispozitivele de control.

Rezultatul: numeroase şi importante deformări ale tubului focar (vezi figura), străpungeri de ţevi verticale şi ale ţevilor fierbătoare, care au trebuit să fie înlocuite o dată cu tubul focar.

UN DOP DE CALCAR. Este vorba de un cazan de 27 m², echipat pentru funcţionarea automată, cu alimentarea arzătorului cu combustibil lichid uşor (motorină).

Şi în acest caz, dispozitivul de reglare şi de siguranţă era constituit dintr-o sticlă port-electrozi exterioară, racordată la cazan prin două conducte de comunicaţie, una sus şi alta jos. Un [illegible] ţie interioară a sticlei port-electrozi. În consecinţă, în sticlă nivelul apei rămînea constant, în timp ce în cazan el scădea rapid.

* * *



În acest caz, lipsa de apă a făcut totuşi ca dispozitivul să funcţioneze pînă la urmă, întrucît dopul de calcar a lăsat ca apa să se scurgă progresiv din sticlă, iar cazanul nu a suferit decît daune uşoare. Acest cazan funcţiona fără o instalaţie de epurare prealabilă a apei, căreia i se aplica numai un tratament interior.

CONTROL INSUFICIENT AL NIVELULUI APEI. Este vorba de un cazan cu o suprafaţă de încălzire de 142 m², încălzit cu păcură. Cazanul cuprinde un corp superior şi un dispozitiv de ţevi de apă, din care o parte formează ecranul dispus de jur împrejurul camerei de ardere.

În mod normal, cazanul este controlat de un regulator automat cu flotor, care comandă în special culbutoarele cu mercur ce determină punerea în funcţiune sau oprirea pompei de alimentare. În afară de aceasta, acelaşi flotor comandă o sirenă de alarmă pentru cazul în care nivelul scade.

De asemenea, la acest cazan nivelul de apă este indicat pe de o parte de un indicator de nivel cu sticlă funcţionînd direct, iar pe de altă parte de un indicator luminos ce poate fi văzut de la distanţă. În momentul accidentului, dispozitivul de control şi reglaj comandat prin flotor fusese demontat pentru o reparaţie iar cazanul continua să funcţioneze pe reglajul automat. Impulsul de reglaj era luat de la electrozii indicatorului luminos la distanţă, care constituia o instalaţie provizorie, realizată de serviciul de întreţinere al uzinei.

Este evident că aparatul indicator luminos nu constituia o cameră cu un volum suficient pentru a controla nivelul de apă.

CAZANE ORIZONTALE CU TUB FOCAR ŞI CU ŢEVI DE FUM. Aceste cazane sînt controlate de un dispozitiv cu sticlă de nivel exterioară cazanului, cu ajutorul a trei electrozi verticali ce controlează nivelul.

Electrodul superior comandă oprirea pompei de alimentare, electrodul din mijloc comandă repunerea în funcţionare a pompei, iar electrodul inferior comandă sirena de alarmă pentru lipsa de apă şi oprirea arzătorului.

Această sticlă de nivel care conţine electrozii este legată prin 2 conducte de comunicaţie, superioară şi inferioară, cu cazanul. Pe ea există un organ de întrerupere, prin robinet cu vană, iar diametrul de intrare al robinetului cu vană, situat pe conducta de comunicaţie interioară, este de 8 mm. În aceste condiţii, un astfel de robinet este sensibil chiar la o depunere de mîl foarte mică. S-a constatat că există o depunere de mîl pe conducta robinetului de comunicaţie interioară şi acesta menţinea deci un nivel înalt în sticla de nivel cu electrozi.

Ultimul caz se referă la un cazan asemănător cu cel din cazul precedent, dar de data aceasta epurarea apei de alimentare era practic nulă iar apa era introdusă în cazan cu o duritate de 17°. La acest cazan, cu un debit de 4,5 t/h, s-a constatat o depunere importantă pe partea inferioară a sticlei regulatorului de nivel, cu o grosime de aproximativ 6 cm de noroi, în care stătea flotorul.

În aceste condiţii, nu s-a realizat funcţionarea regulatorului şi cu atît mai puţin declanşarea semnalului de alarmă acustică şi oprirea arzătorului.

Concluzii. Un studiu de origine germană semnala că, în aproximativ 4 cazuri din 5 de dereglare a echipamentului de reglaj şi de control montat pe cazanele automate, cauza era depunerea de piatră pe camerele regulatorului sau înfundarea conductelor de comunicaţie. Fără a putea ajunge la o concluzie atît de precisă ca aceea trasă de autorul german, dat fiind numărul redus de cazuri semnalate, se va insista totuşi o dată mai mult asupra necesităţii de a nu instala cazane moderne fără a se studia în acelaşi timp, în amănunt, problema epurării apei. Prezenţa mîlului în regulatoare este, în foarte multe cazuri, cauza primordială care determină deranjamentele ce conduc în final la lipsa de apă.

SUPRAÎNCĂLZIREA SUPRAFEŢELOR DE SCHIMB DE CĂLDURĂ. La un cazan mare cu focar neted, cu un debit de abur de 7 t/h, s-a constatat, la partea inferioară a tubului focar, o burduşire intrîndă (concavă) de aproximativ 90 cm lungime, cu o lăţime de 56 cm şi o săgeată de 15 cm, cu rupere cu margini drepte la mijloc. Metalul fusese supraîncălzit (prezenta aspectul unui metal ars pe partea gazelor fierbinţi, cu rupere şi fisură). Controlul a fost de părere că, la un moment, dat, temperatura metalului a depăşit chiar 550 °C. S-a constatat că pe partea apei, tabla era curată. În consecinţă, cauza deformaţiei trebuie căutată în contactul direct cu flacăra care linge peretele (fenomen de „convecţie vie").

Un alt cazan, de 7 t/h, a suferit, fără să existe o lipsă de apă, o turtire completă a tubului focar, mai precis o turtire a părţilor din dreapta şi din stînga aproape simetrică în raport cu planul diametral vertical al tubului focar.

Accidentul s-a produs fără să existe semne de supraîncălzire a pereţilor cazanului. De asemenea, nu s-a constatat lipsă de apă şi în cazul de faţă nu pare să fi avut loc fenomenul de convenţie vie, căci metalul nu prezenta aspect de arsură. Trebuie reţinut totuşi că este vorba de un tub focar neted de dimensiuni mari, la care raportul dintre lungime şi diametru este de 3,75.

Se menţionează că ţevile lungi sînt susceptibile de flambaj şi că, în afară de aceasta, grosimea tablei tubului focar părea să fie puţin cam mare, ceea ce măreşte eforturile datorite transmisiei de căldură.

Se observă că mulţi constructori de cazane de dimensiuni mari adoptă în mod avantajos tuburi focare ondulate.

Concluzii. În cele de mai sus nu s-au menţionat decît două cazuri observate. În realitate, în 4 din 5 cazuri întîlnite în 1964, supraîncălzirea tablelor s-a datorat insuficienţei de tratare a apei de alimentare.

Se va reaminti că în 5 cazuri din 6, aceeaşi insuficientă epurare a apei stă la originea lipsei de apă semnalate anterior, de unde rezultă necesitatea imperioasă de a se acorda o mare atenţie apei de alimentare.

CONCLUZII GENERALE. Din cele arătate rezultă că, dacă calitatea apei ce se introduce în cazan este o condiţie necesară pentru securitatea de funcţionare a grupurilor de evaporare, la această condiţie trebuie să se adauge şi aceea complimentară şi anume: competenţa tehnică a personalului care supraveghează şi comandă aceste generatoare de abur.

Introducerea cazanelor automate a modificat adînc natura activităţii personalului fochist; ea nu a redus cu nimic din importanţa alegerii acestui personal şi a formării sale profesionale. Dimpotrivă, şcolile de fochişti vor trebui din ce în ce mai mult să ridice nivelul cunoştinţelor care se predau personalului destinat să supravegheze şi să conducă funcţionarea instalaţiilor automatizate.

(După „L'Usine Nouvelle", nr. 25, 23 iun., 1966).

Apa pulverizată stinge mai bine incendiile

Jeturile de apă continue au fost mulţi ani mijlocul principal de stingere a incendiilor. Totuşi, cînd s-a recunoscut că descărcarea unor volume mari de apă sub formă de masă compactă asupra focului ce se împrăştie, nu numai că era neeconomică, dar că deseori făcea să apară şi dezavantaje, datorită excesului de apă, s-a recurs la dispozitive de împrăştiere a apei.

În staţiunile de pompieri există acum trei tipuri generale de dispozitive de împrăştiere a apei: cele destinate descărcării în jet continuu, cele destinate descărcării în jet împrăştiat şi dispozitive combinate pentru a descărca, fie în jet continuu, fie în jet împrăştiat.

Pentru folosirea eficientă a jeturilor împrăştiate, pompierii vor trebui să cunoască bine modul de conversiune a apei din stare lichidă în stare de vapori şi capacitatea apei de a absorbi căldura. Pompierul care înţelege aceste caracteristici poate utiliza şi mai cu folos apa la stingerea focului.

Stingerea focului implică în mod normal răcirea materialului care arde, la o temperatură mai scăzută decît temperatura lui de aprindere.

Pentru a se realiza aceasta va trebui să se înlăture căldura de pe materialul aprins. Apa absoarbe repede căldura şi este deci un bun mediu de transferare a căldurii. Căldura absorbită de apă la un incendiu va fi transportată în afara incendiului, fie sub forma unui transport de vapori, fie de lichid fierbinte. Starea fizică a apei (vapori sau lichid) depinde de volumul de căldură absorbit.

Cantitatea de căldură pe care o absoarbe apa în timpul unei perioade specifice de timp se măreşte pe măsură ce creşte aria apei expuse la căldură. Pentru acest motiv, o împrăştiere fin dispersată sau ceaţa absoarbe căldura mult mai repede decît o face un jet continuu. Dacă o împrăştiere fină vine în contact cu temperaturi foarte înalte, absorbţia de căldură este aproape instantanee.

Cantitatea de căldură absorbită de o substanţă se măsoară în kilocalorii, 1 kcal fiind cantitatea de căldură necesară ca să ridice cu 1 °C (de la 14 la 15 °C) temperatura unei cantităţi 1 kg de apă. Deci, pentru a ridica temperatura unui kilogram de apă de la 20 la 100 °C (punctul de fierbere a apei), aceasta trebuie să absoarbă 80 kcal. Pe de altă parte, 1 kg de apă încălzită la 100 °C se evaporează absorbind o cantitate de căldură de 539 kcal. Deci pentru a ridica temperatura a 1 kg de apă de la 20 la 80 °C şi apoi a evapora complet această apă, este necesar ca apa să absoarbă $80 + 539 = 619$ kcal. Cu alte cuvinte, apa absoarbe de la un foc mult mai multă căldură dacă se preface în vapori, decît dacă este încălzită pînă la punctul de fierbere. Ca atare, urmează că, dacă un anumit volum de apă este evaporat complet, s-a folosit la maximum posibilitatea lui de absorbţie a căldurii, adică de răcire a mediului udat.

La evaporarea apei, aceasta este supusă unei expansiuni volumetrice considerabile. Un anumit volum de apă care se evaporă complet se expandează pentru a ocupa un spaţiu aproximativ de 1 700 ori mai mare decît cel original. De exemplu, $1 \text{ l} = 1$ kg de apă evaporat complet va ocupa un volum de $1\,700 \text{ l} = 1{,}7 \text{ m}^3$.

Expansiunea vaporilor de apă este rapidă. Dacă această expansiune are loc într-un volum închis, apa expandată va înlocui rapid atmosfera originală. Astfel, dacă se evaporează complet $200 \text{ l} = 0{,}2 \text{ m}^3$ de apă (care produc un volum de abur de $1\,700 \times 0{,}2 = 340 \text{ m}^3$), într-o încăpere de $4 \times 8{,}5 \times 5$ m, vaporii de apă expandaţi vor primeni atmosfera de două ori.

Apa expandată nu numai că elimină o cantitate considerabilă de căldură dintr-un foc, dar de asemenea înlătură fumul şi gazele nocive, dacă expandarea are loc într-un spaţiu închis. După ce vaporii de apă expandată au scos afară o cantitate de căldură suficientă dintr-un spațiu închis, atmosfera care a rămas se contractă și în spațiu pătrunde aer proaspăt, rece, care răcește în continuare atmosfera respectivă și obiectele conținute în spațiul ocupat.

Jeturi împrăștiate, fin pulverizate, sînt deseori foarte eficace pentru combaterea focurilor interioare în spații închise. O analiză a acestor focuri interioare închise va ilustra și explica cauzele acestui fenomen.

Focurile închise pot progresa în trei faze distincte:

FAZA INCIPIENTĂ. În această fază, focul nu a generat destulă căldură pentru a da naștere unei combustii rapide; conținutul de oxigen închis este de aproximativ 20% (normal); a avut loc o ușoară creștere a temperaturii atmosferice medii.

FLĂCĂRI ȘI CĂLDURĂ. În această perioadă, focul atinge o ardere rapidă; conținutul în oxigen al aerului se reduce și temperatura atmosferică medie crește rapid, rezultînd temperaturi foarte ridicate.

FOC MOCNIT. În această fază, focul continuă încet. Conținutul în oxigen din atmosfera închisă este sub 15% (prea scăzut pentru a susține o combustie rapidă) iar temperatura medie atmosferică rămîne destul de ridicată.

Focurile din fazele doi și trei sînt caracterizate prin temperaturi atmosferice ridicate, care trebuie reduse înainte ca pompierii să poată pătrunde în siguranță în aria respectivă.

O altă caracteristică a focurilor din oricare din cele două faze este o atmosferă în care nu poate să existe viață, din cauza concentrărilor de fum și gaze nocive. În faza a treia a focului, pericolul este mărit și mai mult, prin lipsa oxigenului.

Reducerea temperaturilor înalte atmosferice, înlăturarea gazelor nocive și împrospătarea aprovizionării cu oxigen pot fi obținute prin ventilarea ariei respective. Se poate realiza ventilarea, de obicei, fie prin efectuarea unei deschideri în aria închisă, fie prin înlăturarea forțată a atmosferei din aria respectivă, cu vapori de apă în expansiune.

Folosirea de vapori de apă pentru ventilarea unor spații închise din fazele doi sau trei are ca efect înlăturarea rapidă a unei mari cantități de căldură și fum, micșorează posibilitatea de explozie a fumului și răcește repede toate suprafețele, scăzînd deseori temperaturile în așa măsură încît se produce stingerea incendiului. Vaporii tind să înăbușe flacăra prin crearea, în mod temporar, a unei atmosfere bogate în vapori de apă și sărace în oxigen. Rezultă o atmosferă mai răcită, mai umedă, în care deseori se poate pătrunde în siguranță.

După ce un spațiu închis a fost ventilat cu o pulverizare fină, mai pot rămîne locuri în care mocnește focul sau focuri ascunse. Asemenea focuri pot fi stinse rapid prin descărcări rapide, continue, din conducte manevrate manual.

Alegerea tipului de dispozitiv de împrăștiere, a unghiului de descărcare și a punctului sau punctelor de aplicare variază o dată cu condițiile de bază ale focului și cu dispozitivele existente. Oricare ar fi tipul de dispozitiv de împrăștiere folosit, împrăștierea va trebui totdeauna îndreptată către aria cea mai fierbinte ce poate fi atinsă prin jet.

În cazul unui foc bine format în fazele doi și trei, spațiul pînă la tavan deasupra focului va fi cel mai fierbinte. În cazul unui foc parțial închis, aria din tavan îndepărtată de orice deschidere abordabilă va fi de obicei cea mai fierbinte. În cazul unui foc deschis, aria deasupra focului va fi cea mai fierbinte.

JETURI CONTINUE SAU ÎMPRĂȘTIATE? Contrar jeturilor continue, jeturile împrăștiate absorb, în general, mai repede căldura din atmosferă, acoperă cu apă o suprafață mai mare, folosesc mai puțină apă, dar reclamă o presiune de descărcare mai mare. Ele ating o distanță mai mică, pătrund mai puțin și sînt mai puțin eficace la răcirea și stingerea focurilor care au loc în arii de sub suprafețe ajunse la incandescență, cum ar fi lemnul foarte mult carbonizat.

Folosirea de jeturi de împrăștiere nu este limitată la atacarea de focuri închise rezultate din combustii normale. Jeturi de împrăștiere în mîna unui personal bine instruit se folosesc eficient pentru a combate anumite focuri produse de electricitate, anumite focuri cauzate de lichide inflamabile și anumite focuri deschise datorite combustibilului obișnuit.

Aceste jeturi se mai folosesc la curățirea căii pe care pot fi evacuați oameni prinși de foc și la răcirea focurilor foarte fierbinți, pentru a se înlesni apropierea. Împrăștieri de jeturi cu volum mare, peste 2 m³/min, sînt deseori eficace la absorbția și împrăștierea unor cantități mari de căldură și pot fi deci folosite în spații mari închise, unde conductele manuale nu pot realiza o acoperire suficientă și la protejarea de expuneri.

Jeturile de împrăștiere nu pot înlocui oricînd jeturile continue. Acolo unde condițiile de foc cer ca apa să fie aruncată sub forma unei mase compacte sau se cer volume mari de apă, se vor folosi jeturi continue adecvate.

(După „Safety Maintenance", 131, nr. 2, februarie, 1966).

* * *

TEHNICA FEROVIARĂ PESTE HOTARE

PROBLEME ȘI PERSPECTIVE LA CĂILE FERATE VEST-EUROPENE

1. **Dezvoltarea traficului și situația financiară.** Statisticile lunare prezentînd date de trafic publicate de U.I.C. demonstrează că traficul de călători al majorității căilor ferate vest-europene stagnează, înregistrînd uneori chiar regrese. Iată mai jos, în tabela 1, situația traficului de călători în ultimii cinci ani, la opt din principalele administrații feroviare vest-europene.

Singură Spania face excepție de la această situație oarecum generală, curba traficului său de călători tinzînd către cifre înalte. Explicația constă în faptul că traficul anului 1955, care a servit ca bază de comparație, a fost deosebit de scăzut și că de atunci dezvoltarea economică și traficul turistic au cunoscut un avînt continuu.

Unele căi ferate au o situație staționară din punct de vedere al traficului. Un exemplu îl constituie căile ferate olandeze care, în ultimul deceniu, în ciuda unui orar foarte regulat, au rămas la același nivel de trafic.

Traficul de mărfuri se prezintă după cum se vede în tabela 2.

La cea mai mare parte din administrațiile menționate, traficul n-a evoluat proporțional cu dezvoltarea economică. Scumpirea vieții în aceste țări a creat un important decalaj între prețurile pieții în general și tarifele pe calea ferată care, datorită concurenței celorlalte mijloace de transport și politicii de stat în acest domeniu, au trebuit să rămînă neschimbate. Astfel se explică situația financiară în genere nesatisfăcătoare a diferitelor administrații feroviare.

Tabela 1

Țări și administrații de căi ferate	Traficul de călători în călători km*)				
	1962	1963	1964	1965	1966
Republica Federală a Germaniei (DB)	111	109	110	115	115
Austria (ÖBB)	116	119	119	117	116
Belgia (SNCB)	118	119	119	118	115
Danemarca (DSB)	104	110	116	110	114
Spania (RENFE)	114	130	152	172	**)
Franța (SNCF)	129	132	136	138	140
Italia (FS)	126	129	123	117	122
Olanda (NS)	104	104	104	102	102
Elveția (CFF)	123	127	136	125	123

*) Față de 1955, considerat 100%.
**) Lipsesc datele.

2. **Ameliorarea traficului de coletărie.** În trecut, calea ferată era un mijloc de transport universal pentru călători, animale și mărfuri, în cadrul tuturor relațiilor de transport posibile. În trecutul mai apropiat, exigențele crescînde ale clientelei și concurența au constrîns calea ferată să-și reconsidere forțele, pentru a realiza un transport economic de masă între marile centre urbane. De aici a luat naștere ideea de a limita natura mărfurilor transportate. Aceeași acțiune de repliere a avut loc și în cadrul traficului deficitar. Un exemplu îl constituie, la Căile ferate elvețiene, trecerea transportului de lapte de la calea ferată la transportul rutier.

Faptul că traficul de coletărie impune prezența unui personal numeros face din acesta un trafic puțin economic. De aceea, acest gen de trafic suscită o grijă permanentă din partea administrațiilor feroviare.

La Căile ferate elvețiene, procentul de acoperire a cheltuielilor a fost în 1962 doar de 63%. De atunci situația s-a înrăutățit și mai mult. Fiecare nouă organizare are drept scop reducerea numărului de transbordări, îmbunătățirea folosirii vagoanelor și creșterea calității transporturilor, pe baza unei vechi și bogate experiențe cîștigate de transportul feroviar.

Manipulația mărfurilor poate fi redusă prin livrarea unei părți din traficul de coletărie direct la domiciliul beneficiarilor. Folosirea capacității vagoanelor poate fi de asemenea îmbunătățită prin introducerea în serviciu a unor autocamioane pentru transporturile de zonă.

Tabela 2

Țări și administrații de căi ferate	Traficul de mărfuri în tone km*)				
	1962	1963	1964	1965	1966
Republica Federală a Germaniei (DB)	116	126	125	122	127
Austria (ÖBB)	108	112	114	113	121
Belgia (SNCB)	98	103	105	102	97
Danemarca (DSB)	127	140	137	124	125
Spania (RENFE)	82	83	107	112	**)
Franța (SNCF)	131	138	143	141	140
Italia (FS)	117	120	109	113	118
Olanda (NS)	108	119	113	102	95
Elveția (CFF)	151	161	162	172	175

*) Față de 1955, considerat 100%.
**) Lipsesc datele.

Mai multe administrații feroviare, printre care și cea belgiană, au urmat exemplul Olandei, introducînd sistemul „gărilor-centre" sau sisteme similare. Ultima reorganizare datează din 1965, cînd SNCF a realizat așa-numita „deservire în suprafață", sistem care se bazează pe următoarele trei idei fundamentale :

— intrarea în exploatare a unor autocamioane care oferă mai multă libertate de acțiune în traficul pe distanțe scurte ;

— diferențierea tarifelor ;

— scăderea prețului de cost al transporturilor, printr-o colaborare strînsă între SNCF și întreprinderile expeditoare.

Întreaga rețea a fost împărțită în 187 de zone, în interiorul cărora mărfurile sînt strînse și distribuite cu ajutorul autocamioanelor. Pentru a se putea asigura o bună utilizare a capacității vagoanelor, au fost create 14 gări de transbordare.

Diferențierea tarifelor constă în taxe mai ridicate pentru parcursurile rutiere inițiale și terminale. În măsura posibilului, expediția de coletărie a întreprinderilor și a SNCF-ului este efectuată de aceleași servicii rutiere și este încărcată în aceleași vagoane.

Căile ferate elvețiene intenționează să introducă sistemul „gărilor-centre". Rămîne de văzut însă dacă nu cumva agravarea situației financiare va influența introducerea noului sistem. Faptul că în perioada introducerii, care va dura un timp destul de îndelungat, costul traficului de coletărie va avea tendința de creștere nu ar trebui să constituie un obstacol, deoarece adoptarea sistemului „gărilor-centre" înseamnă o sporire a capacității de transport, deosebit de prețioasă dacă se ține seama de creșterea aproape sigură a traficului. Dacă noul sistem n-ar fi introdus, aceeași capacitate s-ar putea realiza doar cu prețul unor importante investiții.

3. **Exploatarea și investițiile.** În domeniul transporturilor totul este în permanentă mișcare. Din ce în ce mai mult avionul pătrunde acolo unde altădată domnea în exclusivitate calea ferată. Astfel, pe ruta Zürich-Geneva, societatea de transporturi aeriene „Swissair" transportă aproape tot atîția călători cît transportă și CFF-ul, lucru care a început să dea de gîndit Căilor ferate elvețiene.

În centrele urbane, dificultățile traficului rutier sînt în continuă creștere. Traficul de mărfuri se modifică continuu datorită evoluției tehnologice și schimbării procedeelor de fabricație care decurg din aceasta. Pentru a economisi cheltuielile de transport, o parte din unitățile industriei grele sînt plasate aproape de malul mărilor.

Structura exploatării trebuie să se adapteze continuu particularităților pieții. Traficul de coletărie la CFF, care în urmă cu cîțiva ani putea fi realizat ca un trafic conex, cu ajutorul trenurilor de călători, este un exemplu tipic în acest domeniu. Amploarea din ce în ce mai mare a acestui trafic și exigențele călătorilor în ceea ce privește viteza comercială a trenurilor au determinat Căile ferate elvețiene să ia în considerație soluția creării unei rețele speciale pentru trenurile de coletărie.

La SNCF, unde traficul de colete exprese nu atinge nici pe departe importanța pe care acesta o prezintă pentru CFF, actuala organizare este perfect corespunzătoare, ceea ce constituie un mare avantaj din punct de vedere al exploatării.

Cît privește situația la CFF, trebuie remarcat că rețeaua specializată proiectată nu va putea fi realizată decît într-un viitor îndepărtat, atunci cînd vor fi construite și noile gări de triaj.

La Căile ferate federale germane este în curs realizarea de măsuri în vederea concentrării traficului. La ora actuală, există restricții de exploatare pe circa 5 000 km de linii cu trafic slab (deficitar). De altfel, conducerea Căilor ferate federale germane a propus închiderea unor servicii de expediție pentru mărfuri de coletărie care nu depășesc un volum de trafic de 4 tone.

În Olanda, ca și în Elveția, se întreprind studii vaste în domeniul exploatării. Sînt analizați curenții traficului de călători și de mărfuri și se fac prognosticuri de viitor. Aceste studii formează baza dezvoltării în viitor a organizării exploatării.

Politica exploatării traficului de călători trebuie să acorde toată atenția faptului că prin extinderea și ameliorarea rețelei rutiere, pericolul unor pierderi substanțiale devine, în cadrul țărilor vest-europene, din ce în ce mai mare.

Politica de investiții se resimte de pe urma situației financiare defavorabile. Există pe de-o parte necesități enorme de dezvoltare a instalațiilor, în timp ce, pe de altă parte, mijloacele financiare sînt din ce în ce mai restrînse.

Într-un articol publicat în revista vest-germană „Die Bundesbahn" se vorbește de o adevărată situație paradoxală pe care, în chiar decursul unei perioade de dezvoltare economică și tehnică, căile ferate trebuie s-o prevadă. Este vorba de o încetinire a ritmului de dezvoltare datorită unor cauze de natură financiară.

În acest sens, este interesant modul în care conducerea Căilor ferate vest-germane expune problemele sale marelui public, în cadrul unor conferințe sau al publicațiilor sale periodice. Cum publicul se interesează, în general, de problema căilor ferate și știe să aprecieze o politică plină de inițiativă, succesul n-a întîrziat să se arate.

Astfel, guvernul federal, la 26 ianuarie 1966, a putut stabili un program menit să ducă la însănătoșirea economiei căilor ferate și la o deservire a traficului prin cele mai adecvate mijloace de transport.

Pînă acum, înlocuirea tracțiunii cu aburi prin tracțiunea electrică și diesel a absorbit o mare parte a investițiilor în cadrul diferitelor administrații feroviare, în special vest-germană și franceză. În viitor, politica de investiții va fi determinată în mare măsură de necesitatea introducerii automatizării și ciberneticii.

Calea ferată este un domeniu în care aceste cuceriri tehnice își găsesc o excelentă utilizare, atît în ceea ce privește conducerea vehiculelor pe șine, cît și în organizarea exploatării, în care numeroase operații se repetă (sectorul exploatării propriu-zise și cel comercial).

Pentru moment, sînt în curs importante studii tehnice și financiare în vederea introducerii cuplei automate. Într-un articol scris de directorul general al Căilor ferate daneze, P. Skov, și apărut în aceeași publicație vest-germană, „Die Bundesbahn", se exprimă speranța că cercetările în ceea ce privește introducerea cuplei automate pe plan european vor fi în curînd încununate de succes, ținînd seama că această cuplă reprezintă o cale indispensabilă spre automatizare.

Introducerea gestiunii centralizate a traficului de mărfuri constituie, de asemenea, o necesitate actuală, de reală importanță, pentru căile ferate. În cadrul acestui sistem, îndrumarea vagoanelor goale și încărcate pe liniile de triaj este comandată din centre echipate cu calculatoare electronice, care stabilesc simultan statistici complete și decontul traficului internațional.

De realizarea în cel mai scurt timp a automatizării transportului feroviar depinde însăși „renașterea căilor ferate" de care vorbesc atît de mult publicațiile feroviare din toată lumea și mai ales de peste ocean.

4. **Politica tarifară.** Politica tarifară în vigoare la SNCF este o politică științifică și totodată dinamică. Dacă înainte de intrarea în arena transporturilor a autocamionului, tariful „ad valorem" era justificat, concurența transportului rutier a favorizat introducerea de tarife bazate pe prețul de cost.

Meritul de a fi găsit o soluție originală problemei diferențierii tarifelor revine SNCF-ului. Începînd cu reforma tarifelor aplicată la 1 octombrie 1962, au fost stabilite taxe de transport bazate pe un nou sistem de calcul al distanțelor. Astfel, prețul este calculat pe baza distanţei, ţinînd seama de preţul tonelor kilometri brute ale fiecărui parcurs.

În viitorul apropiat, SNCF va aplica probabil o soluţie în care vor fi luate în consideraţie atît capacitatea de încărcare, cît şi parcursul în stare goală al vagoanelor.

Pentru traficul de coletărie, Danemarca a introdus la 1 mai 1965 un tarif denumit „de la centru la centru", în care taxele de transport între centre cu trafic mare şi legături directe sînt relativ mai mici decît cele stabilite în cadrul altor relaţii.

Diferenţierea tarifelor potrivit folosirii capacităţii secţiilor respective merită toată atenţia din partea administraţiilor de căi ferate. Aceasta constituie un mijloc economic şi util de sporire a forţei competitive a liniilor principale de cale ferată în concurenţa cu celelalte mijloace de transport. Desigur, realizarea acestui principiu impune învingerea unor puternice rezistenţe bazate pe obişnuinţă şi rutină, însă raţiunea lui economică se va impune probabil mai devreme sau mai tîrziu.

În Elveţia se preconizează crearea unor tarife pentru traficul de mărfuri mai apropiate de preţul de cost. În traficul cu vagoane complete există tendinţa de a limita eşalonarea bazată pe valoare. Mai mult decît atît, o descreştere a tarifelor în funcţie de greutatea mărfurilor va conduce la o mai bună folosire a capacităţii de încărcare a vagoanelor.

Transportul prin intermediul unor „trenuri unitare" programate va trebui favorizat prin acorduri speciale. Reforma tarifelor care a avut loc la Căile ferate federale germane la 1 august 1964 se bazează pe abolirea tarifelor „ad valorem". Pentru a face faţă concurenţei celorlalte mijloace de transport, au fost aplicate, pentru prima oară, începînd din martie 1966, tarife minime şi maxime.

Toate acestea demonstrează că şi în domeniul politicii tarifare lucrurile sînt în continuă mişcare şi transformare. Automatizarea exploatării trebuie completată printr-un sistem de tarife adecvate, deoarece numai astfel avantajele transportului feroviar în cadrul traficului de masă pot fi valorificate din plin, în folosul căilor ferate şi al clientelei sale.

BIBLIOGRAFIE

1. LOHMANN, J.: *Eisenbahnen im Wandel — dargestellt am Beispiel der Niederländischen Eisenbahnen.* În: „Die Bundesbahn", Heft 11/12, iunie, 1966.
2. SKOV, P.E.N.: *Die heutige Situation der Dänischen Staatsbahnen und ihre Zukunftsaussichten.* In: „Die Bundesbahn", Heft 11/12, iunie, 1966.
3. KUSTER, F.: *Tendances et problèmes aux chemins de fers européens.* În: Economie et Technique des Transports, nr. 157/1966.

* * *

Aplicarea automatizării şi ciberneticii în tracţiunea feroviară

Automatizarea şi înlănţuirea proceselor de logică în modelele cibernetice funcţionale sau de gîndire nu sînt descoperiri moderne. Trebuie remarcat totuşi, în principiu, că de abia în ultimii ani au fost create premisele pentru aplicarea lor universală: în domeniul tehnic prin dezvoltarea tranzistoarelor, a memoriilor magnetice şi a tehnicii microelectronice, iar în domeniul economic prin folosirea calculatoarelor electronice în cadrul operaţiilor de evidenţă, gestiune, contabilitate etc.

În transportul feroviar există procese de automatizări şi de cibernetică introduse cu mulţi ani în urmă, care vor trebui încadrate corect şi fără cheltuieli suplimentare în structura generală a căilor ferate ale viitorului. Pot fi relevate astfel în domeniul exploatării: frîna cu aer comprimat aplicată la întreaga garnitură a trenului, comanda unei garnituri de tren pendular, decontarea prin cartele perforate, regimurile de reţea în alimentarea cu energie electrică a tracţiunii şi a celorlalte sectoare ale căilor ferate, blocul automat de linie, comanda centralizată a macazurilor, ca şi aparatele pentru imprimarea şi decontarea biletelor de călătorie.

În acest sens, pare justificat ca şi cea mai remarcabilă modificare tehnică în structura tracţiunii feroviare din ultimii ani, adică electrificarea şi dieselizarea, să fie incluse în cadrul obiectivelor atacate, şi în parte realizate, ale unei automatizări extinse a tracţiunii feroviare, în special în legătură cu o cuprinzătoare tratare cibernetică a întregii exploatări feroviare.

Redăm mai jos, după un articol apărut în revista vest-germană „Die Bundesbahn", martie, 1966, cîteva idei în legătură cu folosirea automatizării şi ciberneticii în domeniul tracţiunii feroviare.

La Căile ferate federale germane există în unele domenii exemple de automatizări parţiale, printre altele: frîna cu aer comprimat, instalaţiile automate de reglare şi control în vehiculele motoare, în vagoanele de călători şi în vagoanele de marfă speciale, instalaţiile de reglare a mersului locomotivelor diesel-hidraulice, instalaţiile de compresoare şi de condiţionare a aerului, de iluminat şi încălzit, instalaţiile frigorifice etc.

Tot în cadrul automatizării se numără şi locomotiva complet automatizată, la care mecanicul conducător trebuie să regleze numai viteza de mers prescrisă, celelalte operaţii fiind efectuate în mod automat de către aparatajul de pe locomotivă. O astfel de locomotivă este şi aceea din seria E03, care circulă cu viteza de 200 km/h pe căile ferate ale Republicii Federale a Germaniei, avînd instalaţii automate pentru mers şi frînare datorită cărora mecanicul se poate concentra asupra observării tuturor celorlalţi factori de care trebuie să se ţină seama la viteze atît de mari.

Se poate uşor prevedea, ţinînd cont de toate realizările de pînă acum, că într-un viitor nu prea îndepărtat va fi posibil ca şi viteza prescrisă să fie transmisă locomotivei prin comandă exterioară, sub forma unor teleimpulsuri. Astfel, s-ar putea renunţa, numai sub aspectul posibilităţilor tehnice, şi la conducătorul de pe vehiculul motor.

Examinînd mai atent această problemă se poate deduce că un astfel de tren fără mecanic conducător nu poate nici pe departe să prezinte aceeaşi siguranţă ca un tren supravegheat de un mecanic, atît sub raportul siguranţei în exploatare, ca număr de deranjamente posibile, cît şi sub raportul siguranţei faţă de pericolul de accidente.

În ultimul timp, sînt tot mai frecvente părerile care consideră că o cabină de comandă şi un conducător de vehicul sînt neapărat necesare pentru o circulaţie sigură, corectă şi regulată a trenului.

Există însă posibilitatea ca conducătorul să fie degrevat în mare măsură de funcţiile în legătură cu dirijarea mersului, pentru a se putea ocupa tot mai mult de observarea funcţionării aparatajului, de observarea parcursului etc.

În traficul de călători, acest sistem ar trebui realizat, în primul rînd, în cadrul circulației pe distanțe scurte, după exemplul metropolitanului din Hamburg, unde este introdus de peste un deceniu. Următoarele funcțiuni ar urma atunci să fie transmise, în mod suplimentar, conducătorului de tren : deschiderea și închiderea ușilor, aprinderea și stingerea luminilor, controlul încălzirii, deservirea instalațiilor de radio, teleacționarea cuplelor automate la introducerea, respectiv scoaterea de vagoane din garnitura trenului.

La trenurile de marfă, de asemenea, ar putea fi indicate o serie de activități care pot rămîne în sarcina conducătorului trenului, fără să mai fie necesar un alt însoțitor. Acestea ar fi : controlul capătului din urmă al trenului, controlul temperaturii cutiilor de osii, pentru prevenirea încălzirii lor, descărcarea în cazul existenței de vagoane autodescărcătoare, cuplarea și decuplarea de vagoane prin telecomandă, controlul temperaturii în vagoanele frigorifere etc.

Realizarea operațiilor arătate reclamă însă instalarea de canale de informații între postul de comandă din fața trenului (în sensul de mers) și capătul din spate al trenului, cu racordarea tuturor vagoanelor la aceste canale. Din punct de vedere tehnic, canalele de informații pot fi executate în mod foarte diferit.

În principiu, există trei posibilități de realizare. Pentru fiecare operație de comandă sau de semnalizare necesară trebuie pusă la dispoziție o conductă proprie (conductă de comandă). Această tehnică — cea mai simplă — ar impune un volum mare de lucrări dacă ar trebui realizate canale pentru numărul corespunzător de comenzi și semnalizări dorite. Este adevărat că, date fiind secțiunile mici de conducte necesare, ele pot fi amplasate într-un mare număr de vagoane, în mod rațional.

Apar însă unele dificultăți în legătură cu cuplele automate, întrucît fiecare conductă individuală necesită unul sau două puncte de contact. Din această cauză capătă o importanță tot mai mare utilizarea multiplă a conductelor. În această direcție există în principiu două posibilități : una constă în utilizarea multiplă a conductelor cu ajutorul unor frecvențe purtătoare diferite. iar cealaltă în folosirea unor succesiuni de impulsuri (telegrame codificate).

Ambele sisteme de utilizare multiplă sau combinarea lor implică cheltuieli suplimentare la fiecare loc de emisie și de recepție ; în schimb, costurile pentru conducta propriu-zisă sînt mici. În cazuri extreme se poate chiar renunța cu totul la conducte separate. Într-adevăr, dacă conducta de încălzire electrică este cuplată în mod permanent, ea poate să îndeplinească și rolul unui canal de transmisie.

Din această expunere se poate deduce că alegerea unui sistem unitar de transmisii în interiorul trenului, fie prin conducte directe, fie prin conducte cu utilizare multiplă, capătă o importanță deosebită. Problema prezintă mult interes pentru căile ferate europene. deoarece automatizarea și cibernetizarea exploatării feroviare constituie un scop important pentru cele mai multe administrații feroviare iar într-un viitor foarte prezintă mult interes pentru căile ferate europene, cupla automată.

La concepția și proiectarea cuplelor automate prezintă o deosebită importanță canalele de informații și de energie, cele două probleme urmînd să fie îmbinate în rezolvarea lor.

S-a menționat mai sus că prin folosirea acestor conducte de comandă și de semnalizare poate fi rezolvată și importanta problemă a decuplării de vagoane din tren prin telecomandă.

După cum se știe, operația de cuplare a vagoanelor este prevăzută în însuși mecanismul de cuplă. Contactul reciproc a două vagoane determină acționarea mecanismului de cuplare. Cu totul altfel se desfășoară operația de decuplare. Aici este necesar un impuls special, care să provoace aducerea cuplelor în poziția de desfacere.

În procedeul actual este montat în acest scop, la fiecare capăt al vagonului, un mîner care desface direct sau indirect — de exemplu, prin aer comprimat — cuplele. Telecomanda acestei operații este neapărat necesară pentru continuarea automatizării exploatării feroviare. Acest lucru este valabil nu numai pentru orice introducere sau scoatere de vagoane din garniturile trenurilor de călători și marfă, care să poată fi efectuate numai de către conducătorul locomotivei, în toate cazurile ce se pot concepe, ci în special pentru descompunerea programată a garniturilor de tren pe liniile din marile stații de triaj.

Trebuie deci să existe posibilitatea ca fiecare cuplă automată dintr-o garnitură de tren să poată fi influențată din cabina de conducere a locomotivei, adică fiecare legătură să poată fi desfăcută, în mod selectiv, cu ajutorul unui semnal transmis prin conductele de comandă care traversează întreaga garnitură și care să fie eficace numai pentru legătura respectivă.

Este, de asemenea, necesar ca fiecare semicuplă să dispună de o instalație proprie de recepție și de o instalație de emisie pentru confirmarea execuției corecte. Pentru influențarea selectivă a cuplei respective și pentru confirmarea execuției, pot fi utilizate mijloace de tehnică clasică și anume aceea a impulsurilor care se folosesc, de exemplu, în tehnica telecomunicațiilor.

O telecomandă a cuplelor realizată în acest fel într-un tren poate fi apoi încadrată fără alte dificultăți în sistemul de cibernetică generală a unei exploatări feroviare. Această cibernetizare generală va fi bazată, în mare măsură, pe faptul că indicele caracteristic al unui vagon va fi transmis de la stația de dispoziție, încă de la plecarea trenului, dacă nu chiar dinainte, la toate punctele interesate.

Stația de triaj care urmează dispune deci din timp de date cu privire la compunerea trenului și deci și de planul de descompunere a lui. Acesta poate fi transmis, sub forma actualului buletin de manevră, conducătorului locomotivei de împingere de pe cocoașa de triere, care la rîndul lui introduce manual informațiile de selectare a vagoanelor manevrate în mecanismul de comandă a cuplelor.

Este de asemenea posibil ca buletinul de triere să fie executat imediat sub formă de bandă perforată. cu ajutorul căreia sînt efectuate operațiile pe locomotiva de manevră.

În sfîrșit, mai există posibilitatea ca succesiunea impulsurilor să fie transmisă direct de la calculatorul electronic al stației, prin transmisie radio, prin conductă, prin firul de cale spre locomotivă, care îndeplinește apoi rolul de purtător al comenzilor.

Această tehnică oferă astfel nu numai posibilități pentru o importantă economie de personal de exploatare, ci reprezintă un element însemnat în lanțul complet al proceselor automatizate, atît în domeniul pur mecanic, cît și în cel comercial, care duc în ultimă instanță la cibernetizarea întregii exploatări feroviare. Din acest punct de vedere, cupla automată poate fi considerată ca un exemplu tipic pentru repercusiunile automatizării tracțiunii feroviare și asupra altor sectoare feroviare.

În tehnica trierii pe cocoașă mai poate interveni si posibilitatea ca însăși locomotiva de împingere să fie telecomandată de șeful de manevră, cel puțin în timpul operației de împingere. În acest fel, operația de împingere poate fi sensibil accelerată, dat fiind că viteza de împingere poate fi adaptată, cu ajutorul unui observator optic, la lungimea grupei de vagoane care coboară ca un ansamblu unic.

Pentru a realiza această telecomandă a locomotivei de manevră este suficient ca în benzile perforate susmenționate sau în succesiunile de impulsuri pentru desfacerea cuplelor să mai fie introduse și comenzi adiționale pentru reglarea vitezei. Acestea sînt comenzi cuprinse în orice caz în conținutul de informații pentru desfacerea cuplelor.

Cucuririle noi ale tehnicii prezintă şi în alte domenii ale tracţiunii feroviare posibilităţi cel mult presupuse. După cum se ştie, calculul timpilor de mers ai unui tren remorcat de o anumită locomotivă, pe o anumită cale, reprezintă o problemă foarte importantă, deoarece pe baza acestora se stabileşte mersul de tren.

Factorii hotărîtori ai acestui calcul al timpilor de mers : greutatea trenului, felul trenului, caracteristicile vehiculului de tracţiune, proprietăţile traseului variază de la caz la caz, ceea ce impune efectuarea prealabilă a unui mare volum de calcule.

Deoarece între aceşti factori de influenţă sau calculaţi există corelaţii multiple, aceste calcule se pretează foarte bine automatizării. Ca urmare au apărut încă de mult încercări de accelerare a acestor operaţii de calcul, fie pe cale analogă, fie pe cale numerică.

Ultima şi cea mai modernă soluţie în acest domeniu este dată de calculatorul numeric electronic, care — datorită vitezei mari de calcul — permite o sensibilă reducere de personal în cadrul centrelor de calcul, atît de tipice pentru o cale ferată.

Tehnica automatizării continuă să se dezvolte, atît în ansamblul ei, cît şi în elementele componente, cu o viteză extraordinar de mare. Chiar numai din acest motiv, prognozele întîmpină foarte mari dificultăţi.

În domeniul tracţiunii feroviare, comanda şi supravegherea de către conducătorul de locomotivă a tuturor operaţiilor de efectuat în tren va rămîne mai departe un domeniu mare şi bine conturat, a cărui necesitate este dictată, de altfel, şi de considerente în legătură cu întărirea siguranţei circulaţiei trenurilor. Un alt sector important îl va constitui în viitor alimentarea cu energie electrică, domeniu uşor accesibil introducerii automatizării şi concepţiilor cibernetice.

O ţintă apropiată, comună tuturor procedeelor de automatizare şi cibernetizare ar trebui să fie, pentru toţi cei interesaţi, posibilitatea de a renunţa la transmisiile intermediare, incomode, complicate şi costisitoare. Acest lucru se referă la indicarea indirectă a unei variaţii, unei valori, unei înregistrări într-o limbă străină, pe care calculatorul sau aparatul ce trebuie informat ar putea-o recepţiona şi fără traducerea ei. Astfel, de exemplu, schimbarea stocului din magazie, prin scoaterea unei piese, ar trebui introdusă direct în centrul de calcul şi nu indirect prin fişa perforată.

Parcursul efectuat de locomotive ar trebui de asemenea să fie introdus direct la prelucrarea datelor şi nu de-abia prin fişa de serviciu a locomotivei şi prin fişe perforate, care trebuie transportate cu poşta feroviară spre centrul de calcul.

În această direcţie se întrevăd probleme grele de rezolvat. Într-adevăr, apare necesitatea ca fiecare loc în care se ivesc în mod direct datele sau spre care acestea converg să fie legat, prin canale de informaţii proprii, cu centrul de prelucrare a acestora. Este, de asemenea, necesar ca scrisul de mînă, al cuvintelor şi cifrelor, să poată fi înţeles în mod direct de aparatul automat de citire.

◆ ◆ ◆

Încercări şi măsurători

CALEA ŞI VITEZELE MARI

Se ştie că la căile ferate din R.F.G. se preconizează sporirea vitezelor pe anumite secţii de circulaţie de la 140 şi 160 km/h la 200 km/h. Din lungimea totală a reţelei (31 000 km), pe circa 3 200 km sînt create condiţii pentru trecerea la această viteză.

Încercările de circulaţie cu viteză mare au început întîi cu vehiculele, pe un sector experimental anume, aflat pe linia Forcheim-Bamberg. Cu această ocazie s-au făcut măsurători şi pentru stabilirea solicitărilor asupra căii, schimbătoarelor de cale şi asupra terasamentului. rezultate din circulaţie cu viteza de 200 km/h.

SOLICITĂRILE ŞI DETERMINĂRILE

În cuprinsul sectorului experimental (în lungime de 24 km) se află patru staţii intermediare cu macazuri de încrucişare de diferite tipuri. Pe sectorul experimental linia a fost refacţionată în ultimii 11 ani cu şine tip 49 sudate, pe traverse din lemn de esenţă tare. Schimbătoarele de cale, de diferite vechimi şi calităţi, au fost pregătite pentru experimentare prin sudură.

Solicitările căii în urma circulaţiei cu 200 km/h au fost măsurate în cinci puncte situate după cum urmează :

— în linie curentă aflată în curbă cu raza de 2 130 m ; lungimea de 630 m şi supraînălţarea de 75 mm ; pe o porţiune de 90 m linia a fost construită cu şine tip 54, pentru a se determina eforturile în aceste şine ;

— în cuprinsul unui schimbător de cale cu tangenta 1 : 9 şi raza curbei de abatere de 300 m ;

— în linie curentă (aliniament), pentru măsurarea deformaţiilor în terasament ;

— în linie curentă (aliniament), pentru determinarea eforturilor în tirfoane ;

— în cuprinsul unui schimbător de cale cu tangenta 1 : 9 şi raza curbei în abatere de 190 m, de tip mai vechi, ecartamentul la vîrful limbilor macazului avînd o supralărgire de 10 mm.

Scopul încercărilor a fost pe de o parte de a determina forţele care acţionează asupra şinelor şi eforturile care se nasc în secţiune, iar pe de altă parte de a cunoaşte modul în care anumiţi parametri influenţează mărimea şi direcţia forţelor şi eforturilor unitare respective.

În cazul circulaţiei pe calea ferată, este de importanţă hotărîtoare solicitarea dinamică a căii în funcţie de viteza de circulaţie, de starea şi poziţia căii, precum şi de suspensia vehiculelor etc.

Pentru a se ajunge la scopul urmărit s-au determinat următoarele elemente :

1. La şine, sarcina pe roată $\mathbf{Q}$, efortul de încovoiere σ_1 în talpa şinei datorit acestei sarcini, forţa orizontală $\mathbf{Y}$ care ia naştere în urma presiunii buzei bandajului pe faţa interioară a ciupercii şinei, efortul σ_2 în ciuperca şinei şi eforturile $\mathbf{y}$ la partea inferioară a inimii produse de această forţă (fig. 1).

La şine s-au determinat de asemenea efortul de tăiere şi rezistenţele principale pe faţa laterală a ciupercii.

Determinarea acestor sarcini şi eforturi s-a făcut cu ajutorul unor traductoare rezistive (mărci tensoelec-

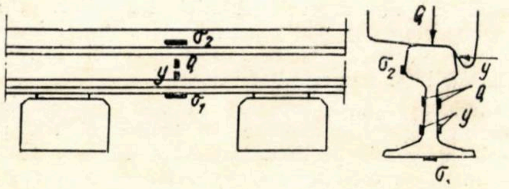


Fig. 1. *Puncte de măsură pe șină*

Q_1 — puncte de măsură pentru sarcina pe roată Q ; Y_1 — punct de măsură pentru forța orizontală ; σ_1 — punct de măsură pentru efortul de încovoiere în talpa șinei ; σ_2 — punct de măsură pentru efortul alternant de încovoiere în ciuperca șinei ; *y* — puncte de măsură pentru efortul de încovoiere la baza inimii șinei

trice) iar înregistrarea s-a făcut pe oscilagrame. Pentru stabilirea eforturilor principale s-au folosit mărci tensoelectrice în formă de rozetă (pe trei direcții formînd unghiuri de 45° între ele).

2. Variația forței de strîngere a tirfoanelor sub sarcini dinamice a fost măsurată folosind tirfoane special construite, care aveau montate mărci tensoelectrice într-un orificiu executat în interiorul tirfonului (fig. 2).

3. La schimbătoarele de cale s-au măsurat, cu ajutorul mărcilor tensoelectrice, eforturile la călcîiul limbii în trei puncte, la vîrful inimii din șină, la contrașină și la unele tirfoane din zona inimii de încrucișare.

În afară de aceasta, pe laba de iepure s-au montat captoare electronice pentru măsurarea accelerației sub șocurile vehiculelor.

4. Tasarea elastică a căii în aliniament, sub circulație, a fost măsurată creînd întîi o bază de măsurare formată dintr-o țeavă metalică paralelă cu linia, fixată pe piloți confecționați tot din țeavă și înfipți în terasament la 4,5 m adîncime, pentru ca măsurătorile să nu fie influențate de vibrațiile porduse de circulație. Tasarea (lăsarea) sub circulație a căii a fost măsurată la nivelul superior al nervurii plăcii, la nivelul platformei și la 1 m adîncime sub nivelul platformei, cu ajutorul unor traductoare inductive (fig. 3).

După ce s-au efectuat măsurătorile preliminare pentru verificarea instalațiilor și dispozitivelor de măsură, s-au făcut măsurătorile de bază la trepte de viteză de 10, 50, 100, 140, 180 și 200 km/h. Măsurătorile s-au repetat în anul următor după o reparare a căii, în sectoarele aferente punctelor de măsură **I** și **IV**.

În total s-au efectuat cinci grupe de măsurători de teren, dintre care trei de Institutul de cercetări feroviare din Minden, două de Institutul de căi ferate și drumuri de la Politehnica din München și o ultimă grupă cu vagonul de măsurat oscilațiile de către Institutul de cercetări feroviare din Minden.

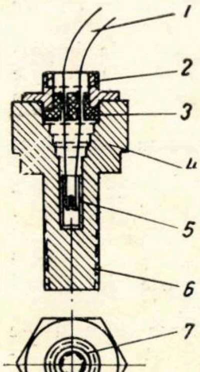


Fig. 2. *Tirfoane de măsurat variația forței de strîngere*

1 — cablu ; *2* — cap de măsurat ; *3* — plexiglas ; 4 — oțel 52 ; 5 — Ø 10 ; 6 — filetul tirfonului ; 7 — mărci tensoelectrice (în orificiul din interiorul tijei tirfonului).

REZULTATELE MĂSURĂTORILOR

Rezultatele măsurătorilor se pot grupa după cum urmează :

a) Solicitarea șinelor în direcția verticală și orizontală. La încercările făcute s-a folosit o locomotivă de mare viteză de tip E 10 299, avînd 22 t/osie, iar pentru încercările din anul următor s-a pus la dispoziție o locomotivă tip E 10 300.

La primele încercări, eforturile de încovoiere în șine, în aliniament (punct de măsură **IV**), au avut un maximum la viteza de 140 km/h. Sarcinile pe o roată măsurate pe o distanță de 12 traverse au fost cuprinse între 11 și 16,6 tf pentru viteze de la 140 la 200 km/h, în timp ce pentru cealaltă roată au înregistrat o descărcare pînă la 7 tf, datorită mișcărilor de legănare a locomotivelor.

Forțele orizontale **Y** produse din ghidarea buzei bandajului sub locomotiva E 10 299, în aliniament, la o linie cu vechimea de 11 ani, s-au ridicat la 2,9... 3,1 tf, cu vîrfuri de 5,5 tf. Este de remarcat că la circulația trenului Rheingold (viteza maximă 160 km/h) s-au obținut valori mai mici, circa 1,3...1,7 tf.

Măsurătorile au fost reluate în anul următor, după o prealabilă rectificare la nivel a liniei cu ajutorul mașinilor de burat, pe sectoarele aferente punctelor **I** și **IV**, cu ambele tipuri de locomotive E 10 299 și E 10 300. La aceste măsurători s-au obținut sarcini și eforturi unitare mai mici, raportul dintre efortul în șine și sarcina pe roată rămînînd totuși constant, iar diferența dintre încercările pe cele două șine, mult mai mică.

Coeficientul dinamic obținut inițial pentru creșterea sarcinii pe roată la 200 km/h a fost de 1,72, în timp ce în anul următor, după buraj, s-a obținut numai 1,30 (locomotiva E 10 300, folosită în 1964, datorită construcției, este mai favorabilă pentru circulație decît locomotiva E 10 299).

Cu ocazia încercărilor s-a scos în evidență influența importantă a traverselor deburate (izolate sau în grup) asupra mișcării de legănare a locomotivelor și a eforturilor în șine.

Circulația în curba cu raza de 2 310 m (punctul de măsură **I**) este determinată de supraînălțare și de poziția curbei în plan.

Viteza comparabilă corespunzătoare supraînălțării de 75 mm este de 120 km/h. La viteze mai mari, șina exterioară a fost încărcată în plus cu o cantitate **Q** iar la viteze mai mici, același lucru s-a petrecut cu șina din interiorul curbei. Aceasta a reieșit atît din măsurarea sarcinilor pe roată **Q** cît și din măsurarea eforturilor de încovoiere la talpa șinei.

Efortul dinamic în curbă a fost concretizat prin coeficientul 1,30 pentru locomotiva E 10 299 și 1,26 pentru locomotiva E 10 300.

La măsurătorile efectuate în anul 1964, forța orizontală **Y** datorită ghidării buzei bandajului de către șină a fost, în cazul primei osii a locomotivei E 10 300, de circa 1,5 tf. În cazul celei de a doua osii, ea a fost egală cu zero, din cauza alinierii. În schimb, pe firul interior s-a înregistrat o forță orizontală **Y** de —4,5 tf. La încercarea făcută cu locomotiva E 10 299, forța **Y** a oscilat în jurul lui zero. Efortul σ_2 din ciuperca șinei s-a ridicat la valori maxime de 7,5 kgf/mm², fără a avea o dependență prea mare de viteză.

Raportul **Y/Q** dintre forța orizontală și sarcina pe roată a fost de maximum 0,38 în aliniament și de 0,1 în curbă, cu mult sub valoarea de 0,8 preconizată la congresul ținut în 1962 la München.

b) Eforturi de tăiere pe fața exterioară a ciupercii șinei. Din încercări a rezultat că eforturile de tăiere au valori maxime de 1...1,5 kgf/cm², cu cîțiva milimetri înainte și după punctul de contact al roții cu șina. Eforturile de tăiere cresc în raport cu viteza trenului.

c) Solicitarea materialului de prindere. Materialul de prindere este solicitat în timpul circulației de eforturi

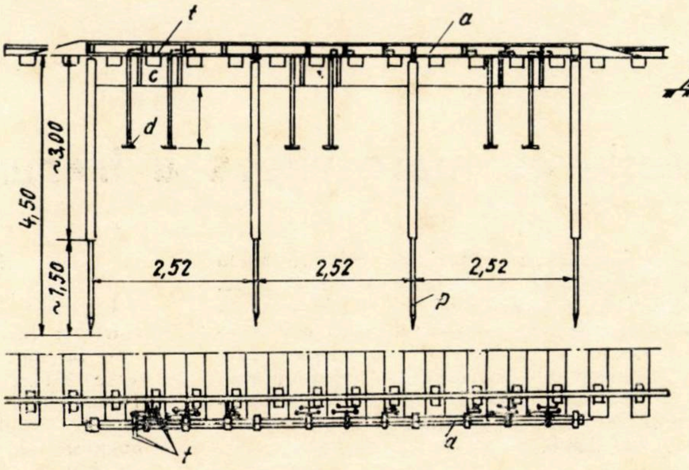


Fig. 3. *Instalație pentru măsurarea tasărilor elastice sub circulație*

p —piloți din țeavă ; *a* — baza de măsurare ; *b* — nivelul superior al nervurii plăcii de reazem; *c* — nivelul platformei; *d* — terasamentul la 1 m adîncime ; *t* — traductoare inductive

alternante, datorită coborîrii și ridicării traverselor. Valoarea inițială a forței de strîngere a tirfonului fiind de 2 000 kgf, variația ei, măsurată în punctul **IV**, se ridică în timpul circulației la 170 kgf pentru **V** = 100 km/h și crește la 200 kgf pentru **V** = 200 km/h.

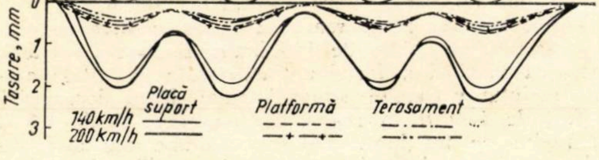
d) Solicitarea patului de balast și a terasamentului. Față de viteza de 140 km/h, tasările elastice măsurate la nivelul superior al nervurii plăcii de reazem sînt numai cu 12% mai mari. La nivelul platformei și la 1 m adîncime în terasament, la viteza de 200 km/h s-au măsurat aceleași tasări elastice ca și la 140 km/h.

Diagrama tasărilor elastice are un aspect static. De la 160 la 200 km/h ea este formată dintr-o undă lungă, cu o creștere de 0,2...0,3 mm, față de 0,15... 0,20 mm la **V** = 100 km/h (fig. 4).

e) Solicitarea schimbătoarelor de cale. La schimbătoarele peste care se circulă cu viteza de 200 km/h interesează comportarea firului direct. În cazul schimbătorului cu tangenta 1 : 9 și raza curbei de 300 m s-a constatat că influența vitezei asupra vîrfurilor de inimă din șina plină este destul de pronunțată. Efortul crește la viteze de la 100 la 200 km/h de circa 1,37 ori. Eforturile alternante de încovoiere pe fața exterioară a contraacului se ridică la 9 kgf/mm² pentru viteza de 200 km/h, fiind mai mari decît în linie curentă.

Din cauza supralărgirii cu +9 mm, la călcîiul macazului se produc lovituri puternice în dreptul ultimei osii a locomotivei. Pentru acest motiv se recomandă ca pe linia directă a schimbătoarelor să se adopte ecartamentul de 1 432 mm. Eforturile alternante pe fața de rulare a ciupercii cresc foarte mult în funcție de viteză, ajungînd la un efort de 9 kgf/mm².

Fig. 4. *Diagramele tasărilor elastice ale plăcii de reazem platformei și terasamentului, la 1 m adîncime*



Solicitările contrașinelor nu arată nici o particularitate deosebită.

Variația forței de strîngere a tirfoanelor în zona inimii crește de la 80 kg pentru viteza de 50 km/h pînă la 160 kgf pentru viteza de 200 km/h.

CONCLUZII

Din încercările efectuate s-au tras următoarele concluzii :

— Linia cu traverse de execuție obișnuită poate corespunde pentru circulația cu viteze mari. În timp ce la viteza de 140 km/h solicitarea este de 1,4 ori mai mare decît în cazul vitezei la pas, la 200 km/h ea este de circa 1,7 ori mai mare, în funcție de vechimea vehiculelor și poziția căii. Consolidarea căii prin refacția căii cu șine tip 54 și îndesarea traverselor la 58 cm sînt măsuri indicate.

— Se recomandă ca raza minimă a curbelor să fie de cel puțin 1 890 m și în nici un caz să nu coboare sub 1 690 m.

— Devierea traseului trebuie executată cu raza $R = V^2/_2$

— Se recomandă introducerea rampelor curbate în formă de S.

— Toleranțele admisibile trebuie să fie restrînse în funcție de creșterea vitezei.

— Se recomandă ca rectificarea nivelului să fie efectuată cu ajutorul mașinilor de burat.

— În scopul reducerii uzurii și al îmbunătățirii circulației este necesar să se micșoreze jocul dintre șină și roată, prin reducerea ecartamentului la 1 432 mm atît în linie curentă cît și pe schimbătoarele de cale. Nu sînt necesare vîrfuri de inimă mobile.

— Calea fără joante contribuie la o circulație mai liniștită a vehiculelor și conduce la reducerea cheltuielilor de întreținere.

(După „Eisenbahntechnische Rundschau“, 8/1966)

Circulaţia cu mare viteză a trenurilor, prin împingere

Sistemul de exploatare cu trenuri de călători-navetă îşi găseşte în ultimul timp o aplicare tot mai largă. Utilizarea alternativă a locomotivei la tracţiune şi la împingere contribuie la crearea unor condiţii mai economice de exploatare a parcului de locomotive, prin eliminarea staţionărilor şi parcursurilor neproductive. Pînă în prezent însă la circulaţia trenurilor cu locomotive care lucrează în regimul de împingere nu s-a depăşit viteza de 120 km/h.

CERCETĂRI ŞI ÎNCERCĂRI

În vederea acumulării experienţei necesare pentru trecerea la viteze mai înalte, în cadrul Regionalei din sud a Căilor ferate britanice au fost întreprinse cercetări asupra unor trenuri experimentale cu locomotive lucrînd în regim de împingere.

Aceste cercetări aveau scopul de a stabili :

— dacă la viteza de 160 km/h, în cazul unui tren format din 12 vagoane împinse de o locomotivă, se produc interacţiuni inadmisibile între materialul rulant şi suprastructura căii, care ar putea provoca tensiuni inadmisibile în subansamblurile materialului rulant sau în suprastructura căii ;

— care este schema de comandă a locomotivei (diesel sau electrice) care asigură în cea mai mare măsură siguranţa circulaţiei.

În cazul trenurilor împinse de o locomotivă aşezată în spatele ultimului vagon al garniturii, forţa de comprimare longitudinală maximă este preluată de acest vagon. Tot pentru acest vagon este maximă şi componenta transversală a forţei de comprimare exercitate de locomotivă. Valoarea reală a componentei transversale depinde de unghiul de deviere în plan orizontal al vagonului în raport cu axa căii, unghi care, la rîndul său, depinde de raza curbei parcurse de tren. În curbele cu rază mică, valoarea forţei transversale care acţionează asupra vagonului atinge valori importante, în timp ce în aliniament ea scade aproape pînă la zero. În anumite condiţii, valoarea forţei transversale devine critică, apărînd pericolul de deraiere (de „expulzare" a vagonului).

Încercările de mers au fost efectuate pe timp uscat, pe secţii de linie pe care în ambele sensuri de mers se admite viteza maximă de circulaţie de 120 km/h. Scopul a fost cercetarea mersului materialului rulant în curbe şi asigurarea siguranţei necesare a circulaţiei trenurilor de călători propulsate de locomotive în regim de împingere.

Pentru a aprecia valoarea forţei transversale care acţionează asupra vagonului situat imediat lîngă locomotivă au fost măsurate eforturile transversale în şasiu, folosind în acest scop riglete sesizoare tensometrice. Rigleta, în prealabil etalonată, a fost fixată pe capacul cutiei de osie.

În afară de aceasta, pe cutia vagonului au fost instalate dispozitive pentru măsurarea acceleraţiilor verticale şi transversale orizontale care luau naştere în timpul mişcării.

Primul ciclu de încercări a fost efectuat asupra unei garnituri formate din opt vagoane de călători. La mersul într-unul din cele două sensuri, locomotiva se găsea în capul trenului, funcţionînd în regim de tracţiune, iar la mersul în celălalt sens, ea se afla la urma trenului, lucrînd în regim de împingere.

CONSTATĂRI ŞI CONCLUZII

În urma încercărilor comparative ale ambelor regimuri de lucru ale locomotivei s-a stabilit că :

— la mersul în curbe cu raza de circa 200 m (în care viteza este limitată la 16 km/h), cu viteze de 16...25 km/h, valorile maxime ale forţelor exercitate asupra şasiului de către osiile directoare ale ambelor boghiuri ale vagonului situat imediat lîngă locomotivă au fost de 3,75 tf în regim de împingere şi de 2,25 tf în regim de tracţiune :

— la mersul trenului în curbe cu raze de 200...270 m, valorile maxime ale acestor forţe în regimul de împingere au fost mai mari decît în regimul de tracţiune însă, în general, diferenţa dintre ele a fost neînsemnată ;

— la mersul trenului în aliniament, diferenţele dintre forţele transversale în ambele regimuri de lucru ale locomotivei au fost practic insesizabile.

Pentru o cercetare mai completă a calităţilor de rulare a vagoanelor de călători cu locomotiva lucrînd în regim de împingere, în cadrul celui de al doilea ciclu al încercărilor, în garnitura trenului, în loc de opt, au fost incluse 12 vagoane. Metodologia generală a încercărilor în acest caz nu s-a deosebit de metodologia încercării trenului format din opt vagoane.

Cu ocazia încercării trenului cu 12 vagoane, s-a verificat, de asemenea, dacă este raţional ca la vagonul situat imediat lîngă locomotivă să se utilizeze cupla automată cu aparat de absorbţie modernizat. (Amintim că modernizarea acestui aparat constă, între altele, în reducerea numărului elementelor de amortizare din cauciuc de la cinci la trei, prevăzîndu-se de asemenea existenţa unui joc de 6,5 mm între reazemul de limitare a cursei şi ansamblul acestor elemente, ceea ce permite deplasarea lor iniţială sub acţiunea forţelor longitudinale).

Circulaţia trenului era asigurată de două locomotive mixte, electrice şi cu motoare diesel (electrodiesel), cu dispoziţia osiilor 0—2_o—2_o—0 şi cu puterea de 1 600 CP.

Pentru a stabili posibilităţile de propulsare a trenurilor electrice de călători cu ajutorul locomotivelor mixte electrodiesel în regim de împingere pe secţii de linii neelectrificate, trenul experimental a fost format din rame automotoare electrice, cu un vagon de bagaje situat în capul trenului. Vagoanele trenului (inclusiv vagonul situat lîngă locomotivă) erau echipate cu o suspensie dublă cu arcuri şi cu dispozitiv de rapel cu leagăn. Prima treaptă a suspensiei era formată din arcuri din foi, iar a doua din arcuri elicoidale.

Viteza maximă reală realizată de locomotive cu ocazia încercărilor a fost de 140 km/h. La această viteză, valoarea maximă a forţelor transversale exercitate asupra şasiului vagonului situat imediat lîngă locomotivă a fost de 1,89 tf în regim de împingere şi de 1,5 tf în regim de tracţiune. Valorile maxime ale acceleraţiilor verticale ale cutiei vagonului au fost de 0,15 g iar ale celor orizontale transversale de 0,144 g. S-a stabilit, de asemenea, că modernizarea aparatului de absorbţie al cuplei automate nu a exercitat o influenţă substanţială asupra rezultatelor obţinute din experienţe.

În decursul efectuării experienţelor, a fost exercitat un control sever al stării liniei, în special în curbe, iar în curbele cu raza de 200 m sau mai mică s-a controlat şi starea contraşinelor. Valorile forţei directoare şi ale presiunii laterale asupra şinei care iau naștere în curbele căii au fost apreciate după valorile forțelor transversale transmise de către șine traverselor. Aceste forțe transversale, care caracterizează valoarea presiunii laterale a roții pe șină, s-au înregistrat în paralel cu sarcina verticală transmisă de la roată la șină.

Dependența funcțională dintre sarcina verticală, presiunea laterală a roții pe șină și forța directoare care apare în timpul parcurgerii curbelor cu raza de 120 m sînt exprimate de formula :

$$P = Y \cdot \mu \cdot Q_0,$$

în care :

P este forța directoare ;
Y — presiunea laterală a roții pe șină ;
Q_0 — sarcina verticală a roții ;
$\mu = 0{,}25$ — coeficientul de frecare dintre roată și șină.

Sarcina verticală transmisă de la roată la șină depinde de viteză, crescînd de la 6 pînă la 7,5 tf. Variația forței directoare este în mod corespunzător 4...5 tf, ceea ce reprezintă 67...75% din valoarea sarcinii verticale. În acest fel, pentru curbele cu raza de 120 m, la viteza de mers de la 10...30 km/h, condițiile de siguranță a circulației sînt îndeplinite.

Pe baza rezultatelor obținute din încercările de mers, s-a stabilit că în curbele cu raza mai mare de 200 m, pentru trenurile care circulă cu locomotiva lucrînd în regim de împingere, cu condiția respectării stricte a vitezei maxime prescrise, nu există nici un pericol din punctul de vedere al siguranței circulației.

Se știe că valoarea forței directoare și durata aplicării sale (care determină siguranța circulației în ceea ce privește deraierea) depind în general de asemenea de o serie de factori colaterali (starea suprafețelor de rulare a roții și a șinelor, gradul lor de uzură, oscilațiile dinamice ale vagonului, neregularitățile căii în plan vertical și orizontal etc.).

Pe lîngă încercările de bază asupra materialului rulant echipat cu osii montate cu bandaje noi, au fost efectuate încercări și asupra roților cu bandaje uzate. Rezultatele acestor încercări au arătat că uzura bandajelor nu exercită o influență substanțială asupra valorilor unei serii de indicatori experimentali, obținîndu-se în general calități bune de rulare și în acest caz.

De regulă, uzura mare a bandajelor se constată în etapa inițială a exploatării, în decursul primilor 40 000 km parcurși. După aceasta, ritmul uzării se încetinește treptat, iar profilul bandajului capătă o formă care asigură obținerea contactului într-un singur punct. În timpul încercărilor de mers a fost verificată, de asemenea, eficacitatea mijloacelor de frînare folosite. Cu această ocazie s-a confirmat avantajul folosirii frînelor cu disc, care sînt deosebit de indicate pentru trenurile rapide de călători.

COMANDA DE LA DISTANȚĂ

Stabilirea celei mai raționale metode de comandă de la distanță a locomotivei din vagonul din capul trenului s-a complicat într-o anumită măsură, din cauza eterogenității parcului de locomotive existent în exploatare la căile ferate ale Regionalei din sud.

Acest parc se compune din :

— 98 de locomotive diesel-electrice de 1 550 CP, care pot fi conduse după principiul unităților multiple, cu ajutorul unor dispozitive cu aer comprimat ;

— 6 locomotive experimentale mixte electrodiesel, de 1 600 CP, cu transmisie electrică, echipate cu un sistem de transmisie prin cablu cu 27 de canale (care permite exploatarea în comun a acestor locomotive cu materialul rulant electric existent), precum și cu tuburi flexibile de aer comprimat pentru acuplarea lor cu locomotivele diesel menționate anterior ;

— 24 de locomotive electrice de 2 500 CP, fără comenzi care să le permită conlucrarea cu locomotive din alte serii.

Schema structurală a sistemului de comandă din vagonul aflat în capul trenului prevede pentru legătura directă un număr de canale depinzînd de numărul de „comenzi“ care trebuie transmise locomotivei. În afară de aceasta trebuie prevăzut un număr corespunzător de canale pentru legătura inversă, cu ajutorul căreia mecanicul are posibilitatea să controleze calitatea îndeplinirii comenzilor.

Utilizarea sistemului cu cod pentru comanda de la distanță permite să se reducă numărul global al canalelor de legătură. Trebuie avut în vedere însă că sporirea numărului de informații ce se transmit pe un singur canal reduce siguranța sistemului de comandă.

În general, trebuie prevăzute următoarele comenzi :

— pregătirea pentru mers (pornirea motorului) ;

— oprirea motorului ;

— mișcarea înainte ;

— mișcarea înapoi ;

— sporirea sau reducerea forței de tracțiune sau a vitezei ;

— sporirea sau reducerea forței de frînare sau a vitezei ;

— comutarea sistemului de alimentare pe o sursă de energie suplimentară automată etc.

Încercările sistemului de comandă de la distanță (care include în componența sa elemente electropneumatice) au fost efectuate cu ajutorul unui tren compus din două vagoane motoare și patru remorci. De pe vagoanele motoare au fost demontate motoarele de tracțiune instalate pe boghiuri, astfel încît aceste vagoane îndeplineau funcțiunile vagoanelor remorcate obișnuite, fiind însă legate unul în capul trenului, iar celălalt la urmă, imediat lîngă locomotivă.

Încercările efectuate au demonstrat siguranța suficientă a funcționării întregului sistem și, printre altele, că poate fi evitat pericolul suprasolicitării motorului diesel sau a motoarelor electrice de tracțiune de pe boghiuri. Se asigură și funcționarea curentă a dispozitivului de antipatinaj, chiar în cele mai defavorabile condiții de aderență.

Trenul experimental era echipat cu instalație de frînare electrică și pneumatică, care se putea manipula fără nici o dificultate din vagonul din capul trenului.

Sistemul de legătură inversă a locomotivei cu vagonul din capul trenului a funcționat ireproșabil. Cu toate acestea, corectarea ulterioară de către mecanic a regimului de lucru al locomotivei prin emiterea unor comenzi suplimentare a decurs cu o oarecare decalare de timp. S-a recomandat, în consecință, să se utilizeze pe locomotivă un sistem de control automat al funcționării diferitelor agregate și subansambluri.

(După „Journal Institute Locomotives Engineers“, Anglia, nr. 2, 1966).

* * *

Un nou sistem de planificare şi stimulare economică *)

După coordonarea cu Comisia interdepartamentală de pe lîngă Planul de stat al U.R.S.S., Ministerul căilor de comunicaţii a aprobat „Dispoziţiile metodologice provizorii pentru trecerea regionalelor Sverdlovsk şi Gorki la un nou sistem de planificare şi stimulare economică".

În **capitolul I** al Dispoziţiilor se arată că problema primordială a introducerii noului sistem de planificare şi stimulare economică este satisfacerea mai completă a nevoilor de transport ale economiei naţionale şi ale populaţiei, cu minimum de cheltuieli pentru transport, sporirea eficienţei producţiei şi a investiţiilor, o mai bună folosire a mijloacelor de transport, accelerarea transportului mărfurilor, mărirea vitezei de circulaţie a trenurilor, reducerea staţionărilor şi a curselor goale ale materialului rulant şi accelerarea ritmului de creştere a productivităţii muncii.

Deoarece regionalele Sverdlovsk şi Gorki au fost trecute la noul sistem de planificare şi stimulare economică începînd de la 1 iulie 1966, calculele normativelor de formare a fondurilor de stimulare se fac pe baza indicilor anuali de creştere a beneficiilor, a rentabilităţii, a valorii fondurilor de producţie, iar vărsămintele pentru fondurile de stimulare şi plăţile pentru fondurile de producţie se planifică şi se efectuează pe baza indicilor din cel de al II-lea semestru.

În **capitolul II** al Dispoziţiilor sînt stabiliţi indici noi. Sarcinile de plan pentru aceşti indici se aprobă de către Ministerul căilor de comunicaţie şi anume pentru :

a) transporturi — traficul de mărfuri şi traficul de călători, totalul expediţiilor de mărfuri, cu specificarea celor principale ;

b) folosirea materialului rulant — productivitatea locomotivelor şi vagoanelor de marfă ;

c) munca — fondul total de salarii pentru activitatea principală ;

d) finanţe — suma totală a beneficiilor şi rentabilitatea ;

e) construcţii capitale — volumul total de investiţii centralizate, inclusiv volumul lucrărilor de construcţie şi montaj, punerea în funcţiune a mijloacelor principale şi a capacităţilor de producţie din contul investiţiilor centralizate ;

f) reparaţia capitală a mijloacelor principale — volumul reparaţiei capitale a vagoanelor de marfă, a containerelor şi a suprastructurii căii ;

g) introducerea tehnicii noi — sarcinile pentru introducerea noilor procese tehnologice, mecanizarea complexă şi automatizarea proceselor de producţie ;

h) aprovizionarea tehnico-materială — volumul livrărilor de combustibil, energie electrică, materiale, piese de schimb şi utilaje.

Pentru formarea fondurilor de stimulare care depăşesc sursele planificate pentru aceste scopuri, regionalele pot mări planul de beneficii în raport cu cel aprobat pe anul 1966, printr-un volum suplimentar de transporturi de marfă şi de călători, prin mărirea în continuare a productivităţii muncii şi prin reducerea cheltuielilor faţă de norma stabilită. Totodată, corespunzător volumului sporit de transporturi, trebuie să fie corectat şi fondul planificat de salarii.

În noile condiţii, spre deosebire de modul anterior de procedare, premiile pentru ingineri, tehnicieni şi funcţionari, precum şi sumele ce se planifică cu dobîndă pentru creditele acordate de bancă regionalelor, S.E.F.-urilor şi întreprinderilor de bază nu se includ în preţul de cost al producţiei lor.

În acest capitol se stabileşte modul de determinare a beneficiului şi a rentabilităţii planificate şi efective, a beneficiului şi rentabilităţii calculate pentru determinarea normativelor pentru formarea fondurilor de stimulare, a valorii medii anuale a mijloacelor principale de producţie şi a fondurilor de rulment, precum şi a valorii medii anuale a creditelor acordate de Banca de stat.

În **capitolul III** al Dispoziţiilor se stabileşte modul de formare şi de folosire a fondurilor de stimulare materială şi a celor destinate realizării măsurilor social-culturale şi construcţiilor de locuinţe ; se descrie metodologia determinării normativelor individuale ale vărsămintelor pentru aceste produse din contul beneficiului şi se arată resursele normativelor luate în calcul.

Vărsămintele pentru fonduri se fac trimestrial, după rezultatele muncii efectuate în perioada consumată de la începutul lucrului după noul sistem, în mod crescînd : 3 luni, 6 luni, 9 luni, un an. Totodată, din fondurile calculate după rezultatele muncii pentru perioada consumată se scad toate reţinerile efectuate înainte, precum şi sumele cu care s-au micşorat fondurile, în legătură cu nerealizarea planului de transporturi privind expedierea mărfurilor, inclusiv cele mai importante.

Fondul de stimulare materială se foloseşte pentru :

— premierea lucrătorilor, personalului de conducere, inginerilor, tehnicienilor, funcţionarilor şi celorlalte categorii de lucrători după regulile de premiere stabilite ;

— mărirea primelor lucrătorilor, în afara celor care se plătesc din fondul de salarii ;

— stimularea excepţională a personalului pentru executarea unor sarcini de producţie deosebit de importante ;

— plata recompenselor personalului pentru rezultatele anuale ale activităţii întreprinderii, în concordanţă cu salariul primit, ţinînd seamă de durata neîntreruptă a stagiului de serviciu la această întreprindere :

— acordarea de ajutoare materiale excepţionale personalului ;

— plata primelor colectivelor şi diferiţilor lucrători care au cîştigat întrecerea socialistă pe regională, pe S.E.F. şi pe întreprindere ;

— premierea personalului întreprinderii şi al organizaţiilor deservite de regională care asigură o bună folosire a materialului rulant.

Repartizarea fondului de stimulare materială după aceste directive se face de către administraţia întreprinderii, cu participarea organizaţiei sindicale.

Fondul pentru măsuri social-culturale şi pentru construcţia de locuinţe se cheltuieşte în felul următor :

— pentru îmbunătăţirea deservirii cultural-sociale şi medicale a muncitorilor, inginerilor, tehnicienilor şi funcţionarilor întreprinderii ; pentru achiziţionarea medicamentelor ; pentru trimiterea personalului la case de odihnă şi în sanatorii ; pentru amenajarea cantinelor, bufetelor, caselor de odihnă, cluburilor, instituţiilor pentru copii ; pentru realizarea măsurilor de cultură fizică ; pentru îmbunătăţirea alimentaţiei copiilor de

---

*) În n-rul viitor al revistei vom prezenta primele rezultate obţinute prin aplicarea acestui sistem în regionalele Sverdlovsk şi Gorki. *(Nota Red.)*.

la grădiniţe, creşe, tabere de pionieri ; pentru celelalte nevoi cultural-sociale ;

— pentru construcţia, lărgirea şi reparaţiile capitale ale caselor de locuit, cluburilor, caselor de odihnă, sanatoriilor, preventoriilor, taberelor de pionieri, grădiniţelor de copii, creşelor, cantinelor şi bufetelor, construcţiilor sportive şi celorlalte obiective cu destinaţie culturală şi socială sau pentru participarea parţială la construcţia comună a obiectivelor sus-pomenite.

Conducătorii regionalelor, S.E.F.-urilor şi întreprinderilor de bază pot, de comun acord cu organizaţia sindicală, să folosească pînă la 20% din fondurile de stimulare materială pentru mărirea fondului destinat măsurilor social-culturale şi construcţiei de locuinţe.

Tot la acest capitol se stabileşte că primele şi recompensele care se plătesc din fondul de stimulare materială sînt luate în consideraţie la calcularea salariului mediu al personalului, precum şi că, la introducerea noului sistem de premiere, se păstrează metoda existentă de premiere a muncitorilor, inginerilor, tehnicienilor şi funcţionarilor :

— pentru crearea şi aplicarea noilor mijloace tehnice ;

— pentru cei mai buni indici de lucru realizaţi în întrecerea socialistă ;

— pentru economisirea combustibilului, a energiei electrice şi termice ;

— pentru fabricarea obiectelor de larg consum din deşeuri ;

— pentru strîngerea, păstrarea şi expedierea fierului vechi şi deşeurilor de metale feroase şi neferoase ;

— pentru strîngerea, ţinerea evidenţei, predarea şi colectarea metalelor preţioase vechi şi deşeurilor lor ;

— pentru strîngerea, primirea, păstrarea şi predarea cuzineţilor uzaţi buni pentru recondiţionare.

În **capitolul IV** al Dispoziţiilor este determinată destinaţia fondului necesar pentru dezvoltarea producţiei şi sursele lui de formare. În special, fondul de dezvoltare a producţiei este destinat pentru finanţarea investiţiilor necesare pentru introducerea tehnicii noi, a mecanizării, a automatizării, a modernizării utilajului, a înnoirii fondurilor de bază, a perfecţionării organizaţiei muncii şi a producţiei, inclusiv organizarea şi deservirea locurilor de muncă, organizarea proceselor de muncă, asigurarea condiţiilor favorabile de muncă, organizarea normării muncii, perfecţionarea muncii personalului ingineresc şi tehnic, precum şi pentru realizarea altor măsuri privind dezvoltarea producţiei şi care urmăresc creşterea productivităţii muncii, reducerea preţului de cost, îmbunătăţirea calităţii producţiei şi sporirea rentabilităţii producţiei.

Mijloacele acestui fond se mai folosesc, de asemenea, pentru amortizarea împrumuturilor acordate întreprinderii pentru tehnica nouă şi pentru perfecţionarea producţiei. Fondul de dezvoltare a producţiei se formează din amortizări destinate pentru restabilirea completă a fondurilor principale de producţie, în limită pînă la 30%, cu diferenţierea acestei valori de către minister şi regionale.

În **capitolul V** se stabileşte modul de calculare a valorii fondurilor de producţie considerate pentru determinarea plăţilor în calculele de plan şi ale normei de plată. Sînt determinate fondurile de bază pentru care nu se ia plată sau se ia după un anumit termen. Se mai stabileşte şi modul de calculare a plăţii pentru vagoane de marfă, containere şi locomotive şi pentru vagoanele de marfă şi de călători din rezerva curentă a M.C.C.

Pentru regionale, suma pentru fonduri este determinată pe baza normei anuale de 6% din valoarea iniţială medie anuală a fondurilor principale de producţie şi din valoarea medie anuală a fondurilor de rulment.

În **capitolul VI** se stabileşte procedeul şi ordinea de dirijare a beneficiilor. Beneficiul de bilanţ se foloseşte în mod special în ordinea următoare : plata dobînzilor pentru credite bancare, pentru formarea fondului de stimulare materială, a fondului pentru luarea de măsuri social-culturale şi pentru construcţiile de locuinţe, a fondului de dezvoltare a producţiei, pentru amortizarea creditelor acordate pentru investiţii (după folosirea în acest scop a părţii din amortizările destinate pentru restabilirea completă a fondurilor principale), în afara creditului care se amortizează din fondul de dezvoltare a producţiei, pentru finanţarea investiţiilor centralizate, pentru creşterea mijloacelor de rulment proprii, pentru amortizarea prevederilor de plan din exploatarea caselor comunale de locuit şi celorlalte cheltuieli în limitele sumelor prevăzute în plan, pentru vărsăminte organizaţiilor superioare în limitele sumelor prevăzute de plan, pentru formarea rezervei pentru acordarea ajutorului financiar şi alte scopuri.

Diferenţa dintre suma totală a beneficiilor şi plăţile, vărsămintele şi cheltuielile arătate mai sus se dirijează la M.C.C., pentru a fi înregistrate în buget sub forma unui rest liber de beneficii. Totodată, beneficiul de la realizarea mărfurilor de larg consum fabricate din deşeuri rămîne la dispoziţia întreprinderii. Beneficiul peste plan se foloseşte în acelaşi mod ca şi cel planificat pentru plăţi şi vărsăminte, în cazurile cînd mărimea lui efectivă este mai mare decît cea din plan.

În **capitolul VII** sînt determinate necesităţile întreprinderilor pentru care se dau împrumuturi, condiţiile de acordare a acestor împrumuturi, sursele de amortizare a împrumuturilor şi dobînzile temporare.

Acordarea împrumuturilor de către Banca de stat a U.R.S.S. se face în conformitate cu planurile de credite : pentru rezerve supranormative de sezon şi altele ; pentru cheltuieli de sezon precum şi pentru cheltuieli privind introducerea tehnicii noi, îmbunătăţirea tehnologiei de producţie, sporirea fabricării mărfurilor de larg consum ; pentru decontările cu furnizorii de produse şi prestaţii ; pentru completarea provizorie a lipsei de fonduri de rulment proprii şi pentru alte scopuri prevăzute de legile în vigoare.

Creditele pentru realizarea măsurilor privind perfecţionarea tehnică, îmbunătăţirea organizării şi lărgirea producţiei se acordă (dacă întreprinderea nu are fonduri suficiente pentru dezvoltarea producţiei), pe termen de 6 ani, socotit din ziua acordării primului împrumut, cu condiţia acoperirii cheltuielilor în cadrul acestui termen şi a asigurării amortizării împrumuturilor din surse respective.

La **capitolul VIII** se stabileşte modul de creditare pe termen lung a investiţiilor, termenele şi sursele de amortizare a creditului pe termen lung, mărimea dobînzilor ce se plătesc pentru folosirea acestui credit.

Creditul pe termen lung se acordă pentru investiţii pentru reconstrucţia şi lărgirea întreprinderilor în funcţiune care trec la noul sistem de producţie, în cazul cînd ele nu au resurse proprii în acest scop.

Alocaţiile bugetare prevăzute în planul de finanţare a investiţiilor pentru regionalele care trec la noul sistem de planificare şi stimulare economică se înlocuiesc cu credite de la Banca de construcţii (dacă nu pot fi înlocuite cu mijloace proprii) şi se trec Băncii de construcţii a U.R.S.S. drept resurse ale ei.

Termenul de amortizare a creditelor este determinat pornind de la termenele de acoperire a cheltuielilor, care se fac din contul beneficiului şi dintr-o parte a cotelor de amortizare dirijate pentru restabilirea completă a fondurilor de bază (în afara celor ce se dirijează pentru fondul de dezvoltare a producţiei).

(După „Jeleznodorojnîi transport", nr. 12/1966).

* * *

EXPLOATARE MODERNĂ

Transportul feroviar britanic

Reţeaua Căilor ferate engleze este împărţită, din punct de vedere teritorial şi organizatoric, în şase regionale. În ultimii ani a crescut autonomia acestor regionale, însă, asupra activităţii sectoarelor de care depinde buna desfăşurare a transporturilor, controlul direcţiei generale a continuat să se exercite şi chiar să se întărească.

Consiliile de administraţie ale fiecărei regionale, altădată compuse aproape în întregime din membri care nu puteau consacra acestei activităţi decît o parte din timpul lor, au astăzi în componenţă un mare număr de membri provenind din diverse servicii regionale, iar directorii regionali au devenit preşedinţii consiliilor de administraţie regionale respective.

După crearea unui sector de planificare în cadrul direcţiei generale, au fost create organisme similare şi în cadrul regionalelor. Acestea au ca sarcină principală întocmirea de studii în legătură cu diferite probleme de exploatare, cum sînt : extinderea reţelei feroviare, dezvoltarea unor servicii specializate, măsuri pe termen lung în legătură cu traficul de mărfuri şi în special cu cel de coletărie.

Unele îmbunătăţiri au fost realizate în domeniul administrativ şi în cel al controlului financiar, în special prin intrarea în serviciu a unor ansambluri electronice moderne.

Exploatare şi comercial. Traficul de călători şi mărfuri este în continuă dezvoltare, deşi încasările au înregistrat o uşoară scădere, mai ales din cauza diminuării transporturilor de cărbune.

În cadrul înzestrării tehnice a Căilor ferate britanice se numără vagoanele şi containerele pentru „trenurile-cargouri", rezervorul demontabil de 18 000 l (4 000 galoane) pentru produse petrolifere şi vagonul articulat cu două etaje „Cartic" pentru transportul automobilelor.

În ultimii ani au fost semnate noi contracte cu societăţile petrolifere pentru transportul produselor lor pe calea ferată. Pe baza acestor contracte, în fiecare săptămînă circulă mai mult de 200 trenuri complete, care transportă 90 000 t de produse petrolifere.

Traficul de ciment, de fier şi de oţel este în continuă creştere, în timp ce transporturile de cărbune scad substanţial.

Aproximativ 90% din parcursul trenurilor de călători este efectuat de tracţiunea diesel şi electrică. Cifrele corespunzătoare trenurilor de marfă sînt respectiv circa 50% şi 35%. Numărul orelor aferente tracţiunii diesel depăşeşte de cîţiva ani pe cele aferente locomotivelor cu aburi.

Mai mult de jumătate din parcursurile regulate ale trenurilor de marfă au fost efectuate de trenuri echipate în întregime sau numai parţial cu frîna continuă.

Pe căile ferate engleze circulă de cîtva timp „trenuri-navetă" pentru transportul cărbunelui. Sînt în construcţie 1 880 de vagoane de mare capacitate cu descărcare automată, din care o bună parte a intrat sau urmează să intre în exploatare. De asemenea, au fost construite „trenuri-cargouri" compuse din 15 vagoane.

Din numărul de 650 000 de vagoane în serviciu în 1964, în ultimii ani au fost retrase aproximativ 80 000 de vagoane.

O acţiune importantă a constituit-o îmbunătăţirea timpului de parcurs la trenurile de călători. Zilnic, aproximativ 526 de parcursuri directe au fost efectuate la viteze comerciale de 60 mile/h (97 km/h) sau chiar mai mari. A crescut mult şi numărul „trenurilor-cuşete" şi al trenurilor de zi care transportă automobile.

Instalaţii fixe. Numărul gărilor a scăzut de la 6 382 la 5 129, iar al staţiilor de triaj de la 558 la 453.

În ultimul timp, s-a realizat pozarea pe aproximativ 1 800 de mile de cale a unor şine sudate, fixate pe traverse de beton armat, adoptîndu-se cu această ocazie un sistem unic de fixare.

Reconstrucţia gării Euston din Londra este în plină desfăşurare. Peroanele modificate au şi intrat în serviciu. De asemenea, sînt în curs lucrări de reamenajare a staţiilor de călători Birmingham şi Leeds.

Cu ocazia modificării semnalizării pe linia principală Euston-Manchester-Liverpool, în legătură cu lucrările de electrificare, a intrat în serviciu în gara Watford un important post de centralizare, care înlocuieşte alte 12 posturi cu instalaţii mecanice. La Rugby, un astfel de post de centralizare acoperă o regiune care înainte era controlată de 26 de posturi cu instalaţii mecanice.

Peste 1 520 de mile de linii au fost echipate cu sisteme automate de control al trenurilor. Reţeaua de teleimprimatoare din regiunea londoneză a fost extinsă şi a fost stabilită o legătură telefonică prin microunde între York, Darlington şi Newcastle, prima de acest fel în Anglia.

Material rulant şi tracţiune. Noi tipuri de locomotive diesel au apărut în ultimii ani în Anglia. Printre acestea se numără locomotivele diesel-hidraulice de tip 0-6-0, de 650 CP, pentru trenurile de marfă.

În general, se folosesc în continuare transmisiile electrice. Locomotivele diesel modificate, de tip 4, vor fi folosite la remorcarea „trenurilor-cargo" şi a „trenurilor-navetă" de mărfuri.

În vederea circulaţiei „trenurilor-cargo", numeroase locomotive au fost echipate cu frînă cu aer comprimat şi cu frînă cu vid. Unele locomotive au fost dotate cu un dispozitiv special de comandă a vitezelor joase, astfel încît „trenurile-navetă" de mărfuri să poată circula la viteza de 1/2 mile/h (0,804 km) în punctele de încărcare şi descărcare.

Noul tip de „vagon-pîlnie" de 32 t, cu funcţionare automată a uşilor, este destinat „trenurilor-navetă". Un eveniment important în domeniul materialului rulant l-a constituit construirea trenului prototip de călători compus din 8 vagoane, destinat să circule pe liniile principale şi cunoscut sub numele de „XP 40".

Electrificări. Lucrările pentru electrificarea liniei Euston-Manchester-Liverpool au fost complet terminate în aprilie 1966. Este în curs extinderea reţelei electrificate în împrejurimile oraşului Glasgow şi în Regionala de sud.

Între Waterloo, Burnemouth şi Weymouth sînt utilizate, în cadrul serviciilor regulate, rapide şi semiexprese, trenuri automotoare cu cabină de conducere la fiecare extremitate a ramei.

Pe linia neelectrificată din împrejurimile oraşului Burnemouth, trenurile vor fi remorcate de locomotive diesel-electrice. Programul va fi încheiat la mijlocul anului acesta (1967), marcînd desfiinţarea completă a tracţiunii cu aburi în Regionala de sud a Angliei.

(După „Bulletin de l'U.I.C." septembrie—octombrie 1966).

Concentrarea traficului la Căile ferate Vest-germane

Recent, a fost adoptată în Republica Federală a Germaniei o nouă politică a transporturilor, menită să ducă la redresarea economică a căilor ferate şi în acelaşi timp la îmbunătăţirea deservirii călătorilor prin folosirea mijloacelor de transport celor mai adecvate.

În elaborarea acestei politici s-a plecat de la ideea că transportul rutier oferă condiţii mai bune şi mai ieftine decît calea ferată pentru traficul teritorial de suprafaţă (rural) şi că introducerea pe scară largă a autovehiculelor creează premisele necesare pentru renunţarea la unele linii ferate deficitare.

În acest sens, Căile ferate federale germane intenţionează să verifice din nou posibilităţile de transport în regiunile mai slab dezvoltate din punct de vedere economic şi dezavantajos plasate din punct de vedere al circulaţiei şi să transmită în măsură mai mare transportului rutier deservirea traficului în aceste regiuni.

După proiectele întocmite, reţeaua feroviară urmează să fie micşorată cu aproximativ 8 000 km pentru trenurile de călători, iar pentru trenurile de marfă cu aproximativ 6 000 km. În plus, s-a propus examinarea posibilităţilor de închidere a punctelor de deservire a traficului de coletărie, unde traficul nu depăşeşte 4 tone pe zi. Aceste propuneri se bazează pe faptul că posibilităţile oferite de căile ferate în regiunile cu circulaţie redusă sînt insuficient folosite, datorită dezvoltării transportului auto, iar excedentul la venituri rezultat din transporturile pe distanţe mari nu mai este suficient pentru a compensa deficitele liniilor cu trafic redus.

Programul întocmit de Căile ferate vest-germane a dezlănţuit o vie discuţie publică în legătură cu viitoarea alcătuire a transporturilor în regiunile rurale. Se manifestă adesea temerea că închiderea punctelor de deservire mici şi reexaminarea efectuării transporturilor pe aproximativ 8 000 km de linii se face în vederea suprimării totale a transporturilor feroviare sau cel puţin a celor de călători, ceea ce ar duce la micşorarea posibilităţilor de transport regionale şi ar dezavantaja regiunile cu trafic slab. Atît situaţia actuală a transporturilor, cît şi previziunile în legătură cu posibilităţile viitoare de deservire a transporturilor în regiunile rurale, dezmint, bineînţeles, aceste temeri.

Situaţia actuală a traficului. Reţeaua Căilor ferate vest-germane însumează 30 500 km, din care 18 600 km sînt linii principale. Această reţea este completată de 5 000 km de linii particulare. În total, Căile ferate din R.F.G. deservesc 6 300 de comune, ceea ce reprezintă 80% din populaţia ţării. În Republica Federală a Germaniei există astăzi circa 7 500 de staţii, halte şi puncte de oprire ; distanţa medie dintre două puncte de circulaţie este de numai 4 km. Liniile ferate şi staţiile sînt aici mult mai dense decît în alte ţări unde au fost luate mai de mult măsuri de concentrare a traficului (de exemplu Franţa, unde distanţa medie între staţii este de 5,5 km).

Prin însăşi natura sa, transportul feroviar nu poate deservi diferitele regiuni decît în lungul liniilor sale. Mai departe sarcina revine transportului rutier. Totuşi, cît de mult se apropie liniile ferate de cele 18 000 de comune care nu au staţii de cale ferată rezultă din faptul că circa 46% din numărul acestor comune se găsesc la distanţe mai mici ca 5 km de staţia de cale ferată cea mai apropiată şi 25% la distanţe între 5 şi 10 km.

Dezvoltarea impetuoasă a transportului rutier a făcut ca anumite linii şi staţii feroviare să devină neeconomice. O dovadă o constituie faptul că 50% din numărul total de staţii nu vînd decît 50% din totalul biletelor vîndute pe întreaga reţea. Valoric, proporţia lor este încă şi mai mică.

Situaţia este asemănătoare şi la traficul de marfă. Statisticile au demonstrat că 2 038 de puncte de deservire mici şi foarte mici (56,7% din total), cu cantităţi deservite mai mici ca 4 t de coletărie pe zi, au realizat numai 10,5% din tonajul total de coletărie deservit pe întreaga reţea, iar 1 322 de puncte de deservire foarte mici (36,7% din total), cu o cantitate deservită zilnic mai mică de 2 t coletărie, au satisfăcut numai 4,3% din totalul pe reţea. Situaţia nu este diferită nici în cadrul transportului cu vagoane complete.

Suprimarea a 8 000 km de linii ferate ar reprezenta desfiinţarea a circa un sfert din lungimea întregii reţele ; aceste linii nu deservesc însă decît 3% din totalul traficului de marfă şi numai circa 2% din totalul traficului de călători. Deoarece transportul rutier este pregătit să preia acest trafic, nu sînt necesare investiţii speciale.

Transporturile de călători. După anul 1950, circa 2 000 km de linii au fost închise pentru circulaţia trenurilor de călători, acestea fiind înlocuite prin transporturi de aceeaşi amploare pe linii rutiere deservite de autobuze, proprietate a căilor ferate.

Pentru ca principiul compensării economice a liniilor nerentabile să continue a fi aplicat, nu este necesar să se creeze noi societăţi de transport regionale. Calea ferată are încă de pe acum, în cadrul organizării sale, unităţi de acest fel, centrale şi regionale. Există deci posibilitatea ca, fără a periclita eficienţa de ansamblu a transporturilor cu autobuzele rutiere ale căilor ferate şi în avantajul celor ce folosesc transporturile, să preia compensarea economică a exploatării liniilor de autobuze din regiunile cu trafic slab, ca şi a celor cu trafic intens.

De fapt nici nu va fi necesară introducerea unor noi curse rutiere, deoarece în cadrul dezvoltărilor anterioare au fost create suficiente linii de autobuze paralele cu căile ferate.

Conform unei hotărîri a guvernului federal, Ministerul transporturilor urmează să studieze necesitatea unei legi pentru îmbunătăţirea transporturilor publice, în care ar trebui reglementate unele probleme. Astfel, ar fi posibil ca noua lege să suprime privilegiul actual de care se bucură întreprinderile de cale ferată în ceea ce priveşte transporturile rutiere regionale.

În acest caz, s-ar crea căilor ferate o situaţie inegală faţă de celelalte întreprinderi particulare sau publice de transport auto. În afară de aceasta, organizarea de transporturi regionale, altele decît cele actuale, ar putea însemna pentru călători revenirea la o treaptă de dezvoltare care exista pe vremea cînd căile ferate aparţineau Landurilor. Astăzi, Căile ferate vest-germane oferă, pe şine şi pe şosele, o reţea de transporturi unitară din punct de vedere al taxelor de transport şi al planului de mers, capabilă să asigure traficul de călători în continuă creştere în condiţiile vieţii moderne.

Transporturile de mărfuri. Nici în cadrul acestor transporturi nu există pericolul ca măsurile de concentrare a traficului să ducă la micşorarea posibilităţilor de transport în regiunile mai slab dezvoltate din punct de vedere economic sau situate nefavorabil din punct de vedere al transporturilor.

De mai mulţi ani, Căile ferate din R.F.G. au închis punctele de deservire a traficului de mărfuri nerentabile, organizînd în schimb deservirea acestor puncte prin intermediul autovehiculelor. Cele aproximativ 2 400 de puncte de deservire a transporturilor de coletărie suprimate (40% din întreaga reţea) nu au produs nici un fel de inconveniente economice localităţilor respective. Prin măsuri de ordin organizatoric s-au creat posibilităţi de efectuare pe şosele a transporturilor de coletărie respective.

Căile ferate vest-germane au acordat ajutorul lor transporturilor de distribuţie folosind diferite mijloace. Astfel, în multe cazuri, sectoarele de deservire cu vehicule rutiere ale întreprinderilor de camionaj aparţinînd căilor ferate au fost extinse, prin crearea de circumscripţii dirijate de la centru, care activează în regiunea staţiilor de mărfuri desfiinţate.

În alte cazuri, pentru deservirea punctelor menţinute în exploatare, au fost organizate linii pentru aducerea coletăriei. În toate aceste cazuri, întreprinderile trebuiau să deservească în bune condiţiuni regiunile sau liniile atribuite lor. Au fost de asemenea, reglementate în mod precis condiţiile necesare pentru asigurarea unei deserviri regulate, cu deosebire cele în legătură cu tarifele şi frecvenţa deservirii.

Căile ferate vest-germane intenţionează să continue şi să extindă şi în viitor colaborarea calificată cu întreprinderile profesionale de transport, indiferent dacă sînt întreprinderi de camionaj sau întreprinderi de transport la distanţe mici. Experienţa a demonstrat că folosirea unor astfel de transporturi pe şosele îmbunătăţeşte condiţiile de deservire a transporturilor. Localităţi care înainte nu erau legate prin cale ferată au putut fi cuprinse într-o deservire mult mai eficientă, prin realizarea de transporturi din poartă în poartă.

Este interesantă din punctele de vedere arătate mai sus experienţa unei regionale. În cadrul acesteia au fost închise aproape 50% din punctele de deservire a traficului de coletărie. Proporţia de puncte închise era deci importantă. Cea mai mare parte a închiderilor s-a produs în primele luni ale anului 1963, cînd au fost retrase autorizaţiile de deservire a traficului în 127 de puncte. Dintre acestea, 60 au fost deservite mai departe prin dezvoltarea serviciului de camionaj al căilor ferate din localităţile învecinate, iar alte 40 prin linii speciale de transport al coletăriei. Numai 27 de localităţi au rămas fără transporturi înlocuitoare. Pe de altă parte, crearea serviciilor de transport pe şosele a făcut posibilă cuprinderea a altor 177 de localităţi în cadrul deservirii transporturilor. Dintre acestea, 76 sînt deservite în mod regulat, iar 101 în caz de necesitate. Faptul că populaţia a primit cu satisfacţie această soluţie este evident prin aceea că din cele 277 de localităţi deservite pe şosele, numai 11 au trebuit să fie închise din cauza traficului prea redus.

Căile ferate vest-germane fac eforturi ca transporturile în vagoane întregi să fie menţinute pentru clienţii afectaţi de închiderea staţiilor sau a liniilor. Măsurile respective sînt adaptate condiţiilor locale foarte diferite. Majoritatea clientelei cu reşedinţa în regiunile rurale efectuează încărcările şi descărcările pe liniile de încărcare libere ale căilor ferate. Ea foloseşte camioane sau tractoare pentru a transporta mărfurile de la, sau la staţie. Aceasta se face de obicei prin mijloace proprii şi mai rar folosind serviciile întreprinderilor de camionaj locale. Este de presupus că cei care fac încărcările le vor muta la staţia de cale ferată cea mai apropiată, dacă, bineînţeles, aceasta se găseşte la distanţa admisibilă.

Cercetări amănunţite făcute pe liniile ce urmează să fie închise au arătat că sporul de distanţe variază întotdeauna între 4 şi 15 km.

Numărul clienţilor care dispun de linii proprii de garaj sau de magazii situate în staţii este relativ mic pe liniile respective. Pentru aceştia, închiderile de linii vor produce inevitabile greutăţi de exploatare. De aceea, Căile ferate vest-germane sînt dispuse să le pună la dispoziţie. în cazul în care nu folosesc propriile camioane, mijloace de transport combinate. Ele sînt, în primul rînd, containerele de mare capacitate, care vor face legătura cu reţeaua de linii feroviare. Închiderea liniilor va însemna de fapt numai sistarea circulaţiei publice, nu şi demontarea lor. De aceea, pe liniile închise, folosind cele mai simple forme de exploatare, proprietarii liniilor de garaj sau ai unor magazii din staţii vor putea efectua în continuare transporturi. Acestea vor avea loc în toate cazurile în care eficienţa economică pare asigurată, ţinînd seama de amplasarea transporturilor, preţul de cost şi contribuţiile celor interesaţi.

Posibilităţile de legare a transporturilor la reţeaua de căi ferate rămîn deci şi după închiderea liniilor, atît pentru transportul de coletărie, cît şi pentru alte feluri de transport. O soluţie unitară nu există. Ea va depinde de particularităţile situaţiei respective şi de mijloacele folosite pentru menţinerea legăturii cu calea ferată.

Concentrarea traficului feroviar, pentru a fi cu adevărat eficientă, cere căilor ferate o strînsă colaborare cu întreprinderile particulare care urmează să ia parte la efectuarea transporturilor înlocuitoare. Se preconizează crearea unor colective din care să facă parte expeditorii din sectorul întreprinderilor de camionaj ale căii ferate, cei care se vor ocupa de colectarea mărfurilor şi reprezentanţii transportului feroviar propriu-zis. În acest cerc urmează să fie expuse, în cadrul unor consultări reciproce, curente, toate problemele referitoare la organizarea de transporturi înlocuitoare pentru deservirea teritorială.

În afară de aceasta, Căile ferate urmează să facă cunoscut clientelei localităţile ce vor fi deservite pe şosele de către întreprinderile particulare, pe baza unor contracte încheiate cu căile ferate, precum şi punctele în care acestea vor funcţiona.

Căile ferate federale germane se consideră obligate să asigure sprijinul organizatoric pentru crearea de legături înlocuitoare care să asigure o deservire cît mai perfectă. Ele sînt cu atît mai interesate în aceasta cu cît există pericolul ca beneficiarii de pînă acum ai căilor ferate, în urma închiderii unor staţii sau linii, să se vadă siliţi să efectueze totalitatea transporturilor exclusiv prin întreprinderile profesionale, pe şosele, astfel încît transportul rutier să nu deservească numai beneficiarii pînă la staţia cea mai apropiată, ci să ia — pur şi simplu — locul transportului feroviar.

Direcţiile în care Căile ferate federale germane urmează să-şi înnoiască eforturile sînt, pe de-o parte, concentrarea transporturilor pe liniile cu trafic intens, care pot fi exploatate economic, iar pe de altă parte, legarea strînsă a diferitelor localităţi la nodurile feroviare cele mai apropiate, pentru a putea deservi în continuare clientela.

(După ,,Die Bundesbahn", nr. 7/1966).

Semnalizare modernă pe liniile electrificate

Pe liniile principale, ca şi pe cele din regiunea suburbană a marilor oraşe din Anglia, este tot mai mult folosită semnalizarea electrică luminoasă cu mai multe indicaţii. Aceasta permite reducerea distanţelor de urmărire a trenurilor şi astfel sporirea capacităţii liniilor şi reducerea la minimum a perturbaţiilor pe care le provoacă ceaţa şi intemperiile în circulaţia trenurilor.

De altfel, zona de acţiune a posturilor de centralizare poate fi extinsă, ceea ce reduce necesităţile de personal, în comparaţie cu semnalizarea mecanică. De obicei, liniile care se electrifică sînt cele cu trafic intens. Acolo unde nu există semnalizare, aceasta se realizează în acelaşi timp cu electrificarea. Astfel, linia care se întinde din împrejurimile oraşului Glasgow pînă la South Clydeside (60 km), în curs de electrificare în curent alternativ 25 kV 50 Hz, va fi, începînd din a doua jumătate a acestui an (1967),

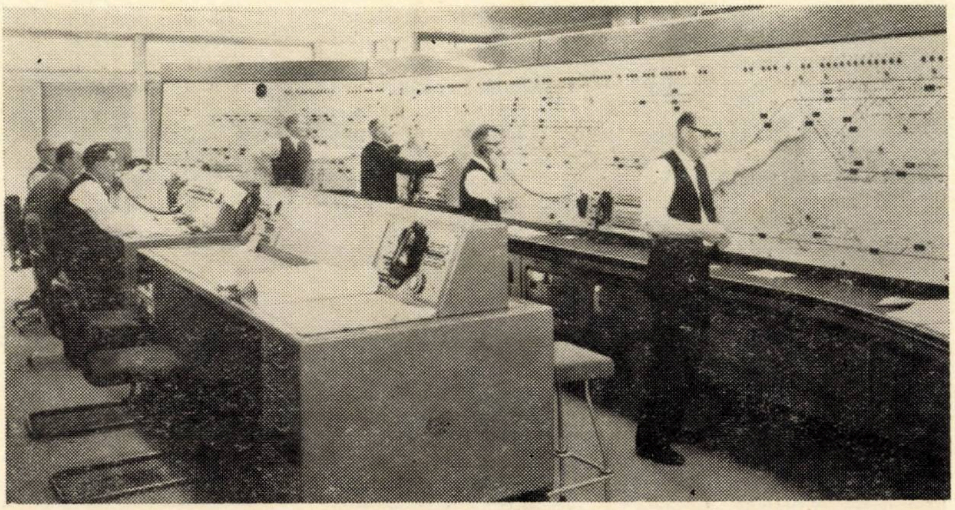


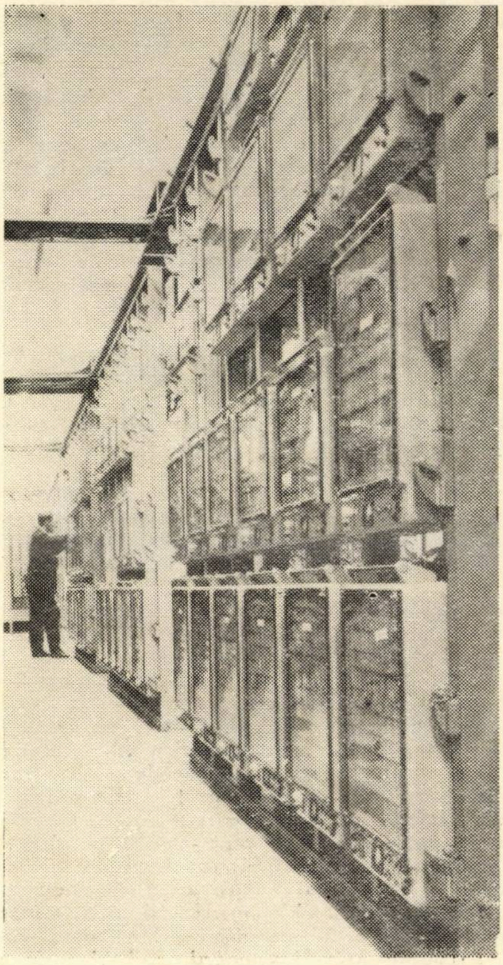
Fig. 1. *Post de comandă a semnalelor în staţia Birmingham, New Street*

comandată numai de 3 posturi de centralizare în loc de 35 de posturi mecanice existente altădată.

Pe linia electrificată din regiunea londoneză, semafoarele de pe 2 346 km de cale au fost înlocuite cu semnale luminoase şi 19 noi posturi de comandă, din care ultimele două, care au intrat în exploatare în iulie 1966 (fig. 1 şi 2), au înlocuit numai ele 207 posturi mecanice.

În sud, unde electrificarea regiunii londoneze este în curs, atingînd staţia Bournemouth (aproape de Canalul Mînecii), circulaţia pe 417 km de cale va fi dirijată de la 6 posturi de centralizare. La terminarea lucrărilor, traficul pe cei 2 600 km de linii electrificate va fi dirijat de 11 posturi de centralizare.

Fig. 2. *Sala releelor pentru macazuri din aceeaşi staţie*



Pe secţia electrificată Bournemouth vor fi prevăzute distanţe de frînare care vor permite circulaţia cu viteza de 145 km/h, la intervale de urmărire a trenurilor reduse, datorită folosirii semnalizării luminoase cu 2, 3 şi chiar 4 indicaţii. Linia va fi echipată de la un capăt la altul cu circuite de cale.

Fiecare post de centralizare va avea un pupitru de comandă cu butoane şi un tablou optic care grupează comenzile circuitelor de cale, ale macazurilor şi semnalelor, ca şi codurile cu patru cifre permiţînd identificarea trenurilor.

Aceleaşi coduri vor face să se elibereze cartele imprimate conţinînd trenurile care trec prin fiecare post şi să se transmită anunturi la megafoanele instalate pe peroanele gărilor. S-ar putea ca în viitor ele să servească la realizarea macazurilor automate.

(După „Press Information from E.I.B.I.S.", sept. 1966).

Modernizarea Căilor ferate portugheze

Programul de dezvoltare a Căilor ferate portugheze (CP), a căror reţea are o lungime de 3 590 km, urmăreşte un dublu obiectiv : să asigure traficul internaţional de mărfuri şi călători în continuă creştere şi să reducă deficitele.

Partea principală a acestui program o constituie electrificarea liniilor cu trafic intens, cum este cea de la Lisabona la Oporto şi dieselizarea celorlalte. Cea mai mare parte a electrificărilor va fi executată de „Grupul pentru studiul şi electrificarea în curent monofazat a căilor ferate", un consorţiu format din mai multe firme europene printre care : A.E.G., Alsthom, Brown-Boveri, Oerlikon, Schneider-Westinghouse şi Siemens.

Programul se referă atît la reconstrucţia căii, cît şi la perfecţionarea sistemelor de semnalizare. Aşa cum s-a arătat mai sus, primul obiectiv al Căilor ferate portugheze l-a constituit electrificarea liniei care leagă Lisabona de Oporto. Lucrările sînt aproape terminate, atingînd malul rîului Duro.

Primele electrificări în curent monofazat 25 kV 50 Hz au început încă în 1954. Programul prevedea echiparea a 140 km de cale şi achiziţionarea a 25 de rame automotoare formate din cîte trei vehicule, a 15 locomotive pentru serviciul mixt şi a două substaţii de tracţiune.

Primul serviciu regulat deservit de tracţiunea electrică a început să funcţioneze în 1957, între Lisabona şi Carregado şi pe linia dintre Campolide şi Braço de Prata. El a fost apoi prelungit, cu începere din 1959, pînă la Entroncamento.

Tot în 1959 a fost dată o comandă suplimentară pentru 24 de rame automotoare din cîte trei unităţi, 20 de locomotive şi 3 substaţii de tracţiune, în scopul de a asigura electrificarea unei noi porţiuni de 221 km.

Ramele automotoare. Acestea sînt formate dintr-un vehicul motor şi două remorci, din care una cu post de comandă. Ele pot circula cuplate (pînă la trei vehicule). Cutia este din oţel inoxidabil. Automotoarele sînt prevăzute cu cuplă automată Scharfenberg şi frînă Jourdain-Monneret.

Boghiurile motoare sînt de tip Alsthom. Carcasa este confecţionată din tole de oţel Siemens Martin sudate. Cele 25 de rame automotoare intrate în exploatare efectuau la început un parcurs mediu lunar de 8 000 km, pe un traseu dificil, cu opriri frecvente, pe linia Sintra, care are rampe de 18‰ şi curbe cu raza de 320 m.

Extinderea electrificării pînă la Coimbra, în octombrie 1963, a permis accelerarea sensibilă a vitezei trenurilor între Lisabona şi această gară. Durata parcursului (220 km) pentru trenurile semidirecte a fost scăzută de la 4 h şi 37 min. la 3 h şi 27 min. Trenurile parcurg secţia Lisabona-Vila Franca de Xiro fără opriri.

Locomotivele. Cele 15 locomotive Bo Bo pentru serviciu mixt, echipate cu redresoare cu ignitroane, achiziţionate în prima etapă, dezvoltă o putere continuă de 2 044 kW. Echipamentul electric este analog celui al locomotivelor în exploatare la Căile ferate franceze. De altfel, montajul acestor locomotive a fost executat în Franţa.

Deşi viteza lor este limitată la 120 km/h, ele pot să circule pe actualele linii, în mod normal, cu 130 km/h. O locomotivă poate demara într-o rampă de 9‰ cu o încărcătură de 800 t şi poate atinge în aceste condiţii pînă la 66 km/h. Pînă acum, cele 15 locomotive în exploatare au efectuat un parcurs mediu de 10 500 km.

Cele 20 de locomotive din al doilea lot sînt asemănătoare primelor, însă au şasiul ranforsat. Fiecare din cele patru motoare de tracţiune de 600 V este alimentat de o pereche de redresoare cu ignitroane.

Se preconizează extinderea electrificării pe linia care pleacă de la Oporto spre Aveiro şi apoi în direcţia vest, pînă la Regna şi spre nord pînă la Viana do Castelo. Proiecte mai îndepărtate privesc secţiile Lisabona-Figueira da Foz, prin Caldas Rainha, Entroncamento-Tomar şi Setil-Vendas Novas.

Tracţiunea diesel. Paralel cu tracţiunea electrică, Căile ferate portugheze studiază introducerea tracţiunii diesel pentru desfiinţarea completă a tracţiunii cu aburi.

În cadrul acestui program, s-a prevăzut achiziţionarea a 19 rame automotoare cu cîte două vehicule, din oţel inoxidabil ; din acestea, 14 au şi fost livrate. Noile vehicule sînt destinate să asigure traficul de călători pe 1 665 km de linii neelectrificate şi eventual traficul cu Spania, desfiinţîndu-se tracţiunea cu aburi în cadrul acestor transporturi.

Fiecare ramă automotoare se compune dintr-un vehicul motor şi o remorcă cu cabină de conducere. Trei din acestea pot fi cuplate, conducerea efectuîndu-se dintr-o singură cabină. Fiecare vehicul motor este echipat cu un motor diesel Rolls Royce de 344 CP, cu transmisie hidraulică, montată sub podea, şi acţionînd boghiul prin intermediul unei axe cardanice. Viteza maximă este de 110 km/h. Frînarea este asigurată de frîne cu disc comandate cu aer comprimat. Aceasta constituie prima încercare a frînelor cu disc la materialul feroviar, efectuată în Portugalia.

Alte ameliorări. Căile ferate portugheze au instalat pe diverse secţii de linii blocul automat, cu repetarea semnalelor pe locomotivă.

În legătură cu electrificarea liniei Lisabona-Oporto, au fost realizate importante lucrări, cum este amenajarea tunelului de la Albergaria, în vederea dublării liniei între Fatima şi Albergaria.

Linia principală Lisabona-Oporto este acum dublată în întregime, în afară de porţiunea de traversare a vechiului pod Maria Pia, peste Duro, care va trebui să fie refacţionată pentru a permite circulaţia trenurilor electrice.

(După „Revue Générale des Chemins de Fer“, mai 1966).

Locomotivele cvadricurent tip 160 ale Căilor ferate belgiene

La 18 mai 1966, la SNCB (Societatea naţională a Căilor ferate belgiene) a intrat în exploatare, în trafic internaţional, prima dintr-o serie de opt locomotive cvadricurent, tip 160.

Aceste locomotive vor circula pe reţeaua belgiană electrificată în curent continuu 3 kV şi pe următoarele reţele ale ţărilor învecinate :

— reţeaua olandeză, electrificată în curent continuu 1,5 kV ;

— reţeaua franceză, electrificată în curent monofazat 50 Hz 25 kV ;

— reţeaua vest-germană, electrificată în curent monofazat 16 2/3 Hz 15 kV.

Partea mecanică a locomotivei este de construcţie clasică, formula osiilor Bo-Bo, iar cutia este aşezată pe două boghiuri cu cîte două osii fiecare. Fiecare osie este antrenată individual. Motoarele dezvoltă în regim continuu o putere de 3 600 CP. Greutatea locomotivei este puţin sub 84 tone.

Locomotivele cvadricurent tip 160 sînt destinate tracţiunii trenurilor internaţionale de călători de 550—700 t. Ele pot remorca în simplă tracţiune trenuri grele pe rampa extrem de dificilă de la Aix-la-Chapelle. Efortul maxim dezvoltat la cîrlig este de 20 tone.

Demarajul se efectuează prin cuplarea succesivă, serie şi paralel, a unor grupuri formate din două motoare. S-a prevăzut, de altfel, şi o schemă de cuplare specială a trei motoare în serie, al patrulea motor fiind eliminat.

În fiecare din cele trei cuplaje, inductoarele motoarelor pot fi şuntate de patru valori de rezistenţă, realizîndu-se astfel 4 trepte de şuntaj pentru fiecare schemă. Mecanicul de locomotivă dispune astfel de 5 trepte × 3 = 15 trepte pentru a regla viteza între 50 şi 160 km/h.

Viteza maximă variind între 100 şi 160 km/h pe diversele tronsoane ale liniilor internaţionale, este necesar să se dispună de o locomotivă foarte suplă, a cărei viteză să poată fi reglată în mod economic în interiorul unor limite largi.

Experienţa acumulată cu ocazia exploatării locomotivelor tricurent tip 150, utilizate începînd din 1963, pe linia Paris-Bruxelles-Amsterdam, a folosit foarte mult pentru crearea unui echipament simplu şi sigur pe locomotivele cvadricurent.

Principiul de realizare a locomotivei tricurent a fost menţinut şi pe locomotiva cvadricurent. Aceasta din urmă are două echipamente complete de tracţiune, funcţionînd în curent continuu 1,5 kV pentru două motoare şi serviciile lor auxiliare.

Aceste echipamente sînt conectate în paralel pe reţeaua olandeză, la 1,5 kV curent continuu, şi în serie pe reţeaua belgiană, la 3 kV curent continuu. Pe reţeaua franceză, la 25 kV 50 Hz, şi vest-germană, la 15 kV 16 2/3 Hz, aceste două echipamente sînt alimentate separat, prin intermediul unui bloc de redresoare cu siliciu, conectat la secundarul unui transformator cu puterea nominală de 4 000 kVA.

Prizele sînt modificate în funcţie de tensiunea catenarei, pentru a se obţine tensiunea de 1,5 kV, după redresarea curentului.

În fiecare din cele două casete cu redresoare, diodele cu siliciu sînt conectate în punte Gräetz. Fiecare ramură a punţii comportă 6 rînduri în paralel, de cîte 7 celule conectate în serie, în total 4×42=168 de celule redresoare cu siliciu pentru alimentarea unui echipament cu două motoare de tracţiune.

Aparatajul de tracţiune, împreună cu servomotoarele, sistem J.H., aplicat pe toate automotoarele şi locomotivele belgiene, precum şi rezistenţele de demaraj sînt grupate într-un bloc cu greutatea de 5 t, plasat în mijlocul cutiei locomotivei.

În compartimentul aparatelor acestui bloc sînt instalate trei grupuri de contactoare :

— grupul J.H.1, cu contactoarele de cuplaj şi de rezistenţă la demaraj în cuplajele serie şi paralel ale locomotivei ;

— grupul J.H.2, cu contactoare de comutaţie ; acesta realizează 12 scheme pentru efectuarea cuplajului, în funcţie de tensiunea la catenară şi eliminarea, în caz de avarie, a motoarelor de tracţiune sau a unei casete de redresoare ;

— grupul J.H.3, cu contactoarele de şuntaj al inductoarelor motoarelor de tracţiune.

(După „Rail et Traction", nr. 101/1966).

Traficul pe o nouă linie electrificată din Anglia

Pe linia Londra-Manchester-Liverpool, pirma mare arteră feroviară complet electrificată, traficul de călători a crescut cu 65% în cele patru luni care au urmat după intrarea în serviciu a trenurilor electrice rapide (aprilie 1966) şi continuă să se dezvolte. Procentul este impresionant, dacă se compară cu obiectivele fixate în aprilie 1966 şi anume o creştere de 20% a traficului în perioada primului an de exploatare.

În acelaşi timp, încasările au crescut cu 55% şi, în unele staţii intermediare, vînzarea biletelor s-a dublat. Dacă acest nivel se menţine, creşterea încasărilor pe întregul an va fi de 1—2 milioane lire sterline şi va atinge 3—4 milioane atunci cînd liniile din jurul oraşului Birmingham vor fi electrificate, în cursul anului 1967.

Evaluarea economiilor care vor rezulta din reducerea substanţială a cheltuielilor pentru combustibil şi întreţinere, proprie tracţiunii electrice, a fost din plin verificată în practică.

Disponibilitatea locomotivelor electrice (figura) atinge 90% şi este în consecinţă superioară locomotivelor diesel. Cît despre siguranţa în funcţionare, ea va atinge la locomotivele electrice adevărate recorduri (80 000 km parcurşi fără nici un fel de avarie care să impună intrarea în reparaţie a locomotivei).

Majoritatea noilor călători, dintre care mulţi neglijau pînă acum existenţa căilor ferate, preferînd avionul, au descoperit că o vizită de o zi la Londra sau Manchester este un lucru perfect posibil chiar şi atunci cînd circulă cu trenul.

De la un timp, aceştia au început să abandoneze liniile aeriene interioare. Drept consecinţă, una din linii a semnalat pierderea a aproximativ 50% din numărul călătorilor pe ruta Londra-Liverpool, în timp ce alta a trebuit să suspende cursele regulate pe ruta respectivă.

Trenul electric transportă azi călători pe o distanţă de 306 km — din centrul unui oraş, în centrul celuilalt oraş — în 155 de minute, fără vreo schimbare a vehiculului, în timp ce călătoria aeriană impune două schimbări (automobil-avion şi avion-automobil).

Chiar în condiţii ideale de transport, avionul nu este mai rapid, ţinînd seama de distanţele care separă aeroporturile de centrul oraşelor. În afară de aceasta, la apropierea toamnei şi iernii, zborurile devin dificile în condiţiile de ceaţă şi furtună.

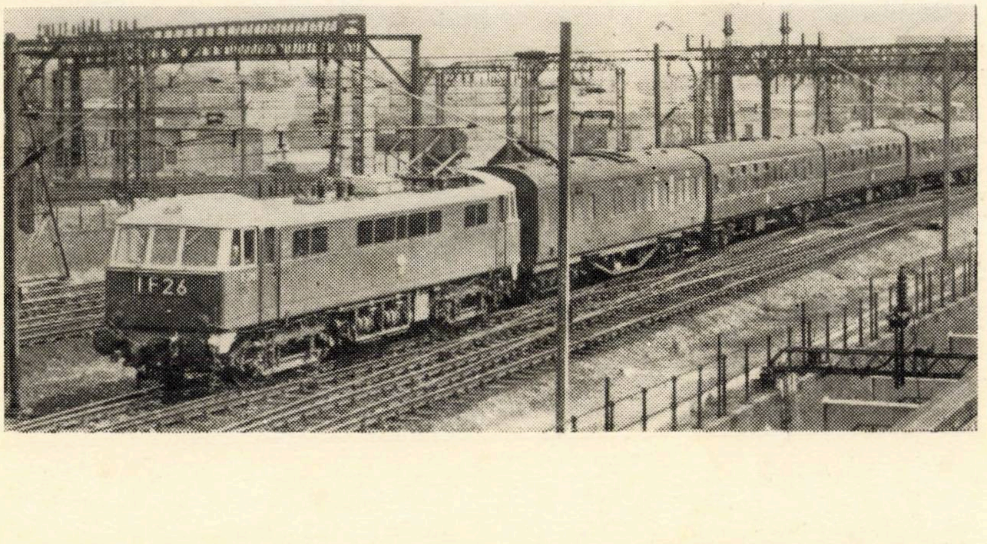
Este de aşteptat ca traficul de călători pe căile ferate să continue să crească, deoarece electrificarea în curent alternativ de înaltă tensiune, completată de tehnica modernă a semnalizării si comenzii centralizate a circulaţiei, a demonstrat, chiar în condiţiile unei ierni grele cum a fost cea din 1962—1963, că transportul feroviar este mult mai puţin vulnerabil în perioada timpului nefavorabil decît oricare alt mijloc de transport interior.

Un alt element de atracţie îl constituie reducerea tarifelor pentru călătoriile care se efectuează în afara orelor de vîrf. Această reducere a devenit posibilă datorită preţului de cost scăzut pe kilometru, avantaj specific tracţiunii electrice.

Succesul financiar al electrificării liniei Londra-Manchester-Liverpool va întări poziţia căilor ferate britanice în contextul celorlalte mijloace de transport interior, creînd premizele viitoarelor extinderi ale electrificărilor feroviare.

Prima linie principală a cărei electrificare va începe probabil în curînd va fi aceea care pleacă de la extremitatea de nord a actualei reţele electrificate (aproape de Crewe) şi se îndreaptă spre Edimburg şi Glasgow (450 km). Un studiu amănunţit al viitoarelor lucrări se află în stadiu de elaborare.

(După „Press Information from E.I.B.I.S."—sept. 1966).



Locomotivă cu curent alternativ 25 kV 50 Hz a Căilor ferate britanice remorcînd trenul „Red Rose Express", între Londra şi Manchester.

INSTALAȚII, APARATE ȘI DISPOZITIVE

Culbutor de vagoane rotativ de mare capacitate

Recent, pentru a face față necesităților noilor uzine moderne producătoare de fontă și oțel, s-a proiectat, construit și experimentat în Anglia un culbutor de vagoane rotativ, de mare capacitate, care poate prelucra materiale în greutate pînă la 1 376 t/h, la descărcarea vagoanelor pe boghiuri, cu capacitatea de 58 t.

Vagonul este introdus într-o tobă rotativă, alcătuită din patru inele din plăci sudate, legate în perechi prin grinzi tubulare, pentru a forma două unități independente. În interiorul fiecărei perechi de cadre inelare se găsește un sector de linie susținut pe o platformă, care poate primi cîte un vagon cu boghiuri. Platforma este susținută de bare scurte articulate pe un leagăn, care se poate deplasa față de cadrele inelare principale. Leagănul este reținut într-o parte, la distanță de buncăr, printr-o bară lungă și este ghidat în cealaltă parte de role care se mișcă într-o canelură.

Atunci cînd culbutorul se află în poziție de repaus, axa platformei coincide cu axa barelor scurte articulate. Un opritor al rolelor și tampoane cu resort mențin șinele în aliniament în timpul introducerii vagonului.

În momentul în care toba culbutorului se rotește, platforma cu șine se înclină lateral, pe barele sale scurte, pînă ce fața laterală a vagonului se aplică pe reazemele laterale proeminente ale leagănului. După ce cele două reazeme laterale se încarcă cu sarcina vagonului, acesta, platforma și leagănul, se mișcă împreună, ca un tot.

Toba continuă să se rotească, iar leagănul se deplasează, menținut de bara lungă și ghidajul curb al rolelor, pînă ce partea superioară a vagonului se sprijină pe reazemele superioare montate pe cadre inelare.

Apoi, vagonul, platforma, leagănul și cadrele inelare se rotesc împreună, vagonul fiind sprijinit pe reazemele laterale și cele superioare. Nu există tendința de deraiere a vagonului, deoarece platforma cu șine este presată pe roțile vagonului, de barele scurte înclinate.

Rotirea tobei este acționată de două unități de forță, interconectate printr-un arbore și un cuplaj cu gheare. Patru pinioane de acționare angrenează în segmentele corespunzătoare ale circumferinței tobei.

Fiecare unitate de acționare are motorul ei propriu, o cutie de angrenaje reductoare și o frînă puternică. Unitățile de acționare sînt sudate pe cadre de oțel, amplasate în fundațiile de beton ale culbutorului. Toba este susținută de perechi de role introduse în cadre de oțel prin pivoți. Rolele sînt prevăzute cu table de acoperire, pentru a le feri de murdărire în timpul descărcării diferitelor materiale.

Părțile mobile ale culbutorului care trebuie unse sînt alimentate prin conducte de ulei de la un ungător central cu presiune.

Cînd toba ajunge să fie rotită cu 165—170°, se conectează automat niște vibratoare electrice, pentru ca vibrațiile să desprindă toate particulele de material aderate la pereții laterali ai vagonului.

Sarcina brută pe care o poate primi culbutorul este de 132 t, cu gabarit normal. El poate culbuta pînă la 25 de vagoane pe oră. Diametrul tobei culbutorului este de 7,28 m, lungimea de 17 m, iar greutatea de 139 t. El poate primi vagoane cu înălțimea cutiei pînă la 3,34 m deasupra suprafeței șinelor.

Motoarele pentru acționarea tobei culbutorului au o putere de 40 kW și funcționează cu 720 rot/ min. Vagonul se rotește la 175° în 26 s, se menține în această poziție șase secunde și se reîntoarce în 28 s. Operațiile au loc automat, dar pot fi executate și manual, rotirea fiind executată de doi oameni.

Timpul necesar pentru introducerea vagonului este de 1,5—2 min. Ciclul complet durează astfel 2,5—3 min, în funcție de eficiența operației de introducere a vagonului și de precizia cu care se lucrează.

Prototipul culbutorului, care poate să primească vagoane cu o greutate brută de 132 t, a funcționat mulțumitor la uzinele de fontă din Slovacia de est. Datorită bunelor rezultate obținute, alte două culbutoare de același tip au fost recent comandate de aceeași uzină.

În ultimul timp au mai fost construite și experimentate o serie de noi culbutoare pentru vagoane cu două și patru osii, cu greutatea brută de 90 t, de același tip constructiv.

Lungimea noilor culbutoare este de numai 15 m, iar acționarea lor este realizată de două motoare de 34 kW fiecare. Deoarece cel mai mare vagon construit pînă acum are capacitatea de 58 t, culbutorul de 132 t nu prezintă avantaje față de cel de 90 t. Numai atunci cînd vor fi construite vagoane mai mari se vor putea valorifica avantajele marei capacități a culbutorului de 132 t.

(După „Railway Gazette“, 122, nr. 1/1966).

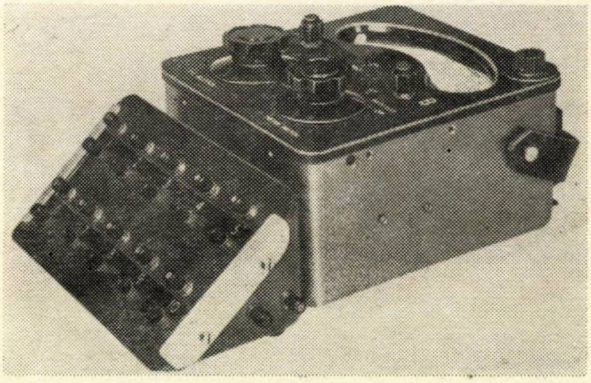
Termocuple și amplificatoare cu tranzistoare pentru măsurarea temperaturilor

În Anglia a fost studiat prototipul unui instrument pentru măsurarea temperaturii în diferite puncte ale organelor de tracțiune. Acest instrument funcționează cu ajutorul unor termocuple din cupru-constantan, puțin costisitoare.

Avantajul acestor termocuple este că ele pot fi fixate pe aproape toate organele de tracțiune, furnizînd indicații imediate și continue, ceea ce permite efectuarea unor măsurări ale temperaturii pe vehicule în mișcare, în condiții obișnuite de serviciu.

Grație prețului scăzut, termocuplele nu trebuie recuperate. Spre deosebire de alte instrumente de mă-

Prototipul aparatului de măsurat temperaturile, cu tablou de conexiune putînd primi 10 termocuple



surare mai costisitoare, ele pot fi lăsate pe loc după întrebuinţare, în cazul în care accesul la organul respectiv pe care-l controlează este dificil.

Un termocuplu din cupru-constantan nu dă decît o forţă electromotoare de 10 mV, pentru o diferenţă de temperatură de 200 °C, cea mai mare care poate fi întîlnită în mod normal la materialul de tracţiune. Pe de altă parte, instrumentele al căror ac indicator este capabil să devieze complet sub o atît de mică forţă automotoare sînt incapabile să suporte vibraţiile produse de un vehicul în mişcare.

Iată de ce prototipul, realizat de „English Electric Co. Ltd.", este echipat cu tranzistoare care amplifică de aproximativ 12 ori forţa electromotoare dezvoltată de termocuplu şi aplică tensiunea de ieşire astfel obţinută la un instrument lucrînd cu o deviaţie totală corespunzătoare la 125 mV.

Echipajul mobil al termocuplului este acelaşi cu cel folosit la aparatele de măsură universale portative, fiind suficient de robust pentru a rezista vibraţiilor şi insensibil la cîmpurile magnetice sau electrice parazite.

Prototipul a fost folosit cu succes la măsurarea temperaturii uleiului din transformatorul principal al unui automotor funcţionînd cu curent alternativ, a temperaturii cutiilor de unsoare de la extremităţile boghiurilor automotorului şi a temperaturii la ieşirea aerului de răcire dintr-un motor de tracţiune al unei locomotive.

Schema aparatului prezintă două etaje de amplificare, avînd fiecare două tranzistoare echilibrate. Două potenţiometre permit un echilibru precis. Un al treilea potenţiometru permite reglarea echipajului mobil, pentru a compensa variaţiile temperaturii ambiante. Amplificatorul este alimentat de două pile uscate clasice de 4,5 V.

Un comutator rotativ permite selecţionarea a 10 tensiuni la intrarea termocuplului, iar cadranul instrumentului de măsură este împărţit direct în diferenţe de temperatură. O scală suplimentară liniară, gradată în milivolţi, permite utilizarea instrumentului la alte tipuri de detectoare, cu putere electromotoare mai slabă (extensometre, celule fotoelectrice etc.).

(După „Press Information from E.I.B.I.S." — sept. 1966).

O instalaţie de mare capacitate pentru transbordarea mărfurilor

În portul Hamburg (Republica Federală a Germaniei) a fost inaugurat de curînd aşa-zisul „Centru transatlantic". Este vorba de o mare instalaţie pentru depozitarea şi distribuirea mărfurilor. Suprafaţa totală a acestui centru este de 145 000 m^2.

Numai încăperile pentru recepţia mărfurilor şi magaziile de depozitare însumează o suprafaţă de 86 000 m^2. Mărfurile destinate exportului, aduse pe cale rutieră, feroviară şi fluvială, sosesc din toate părţile Republicii Federale a Germaniei, din Cehoslovacia, Elveţia, Austria, Ungaria, ţările scandinave etc. şi sînt descărcate, depozitate şi triate aici, pentru a fi apoi distribuite şi încărcate pe vasele transatlantice. Un număr de 90 de şlepuri pot fi încărcate concomitent pe cheiul acoperit, lung de 500 m.

Pe rampele de încărcare, de asemenea acoperite, au loc simultan 110 vagoane de cale ferată şi 30 de autocamioane.

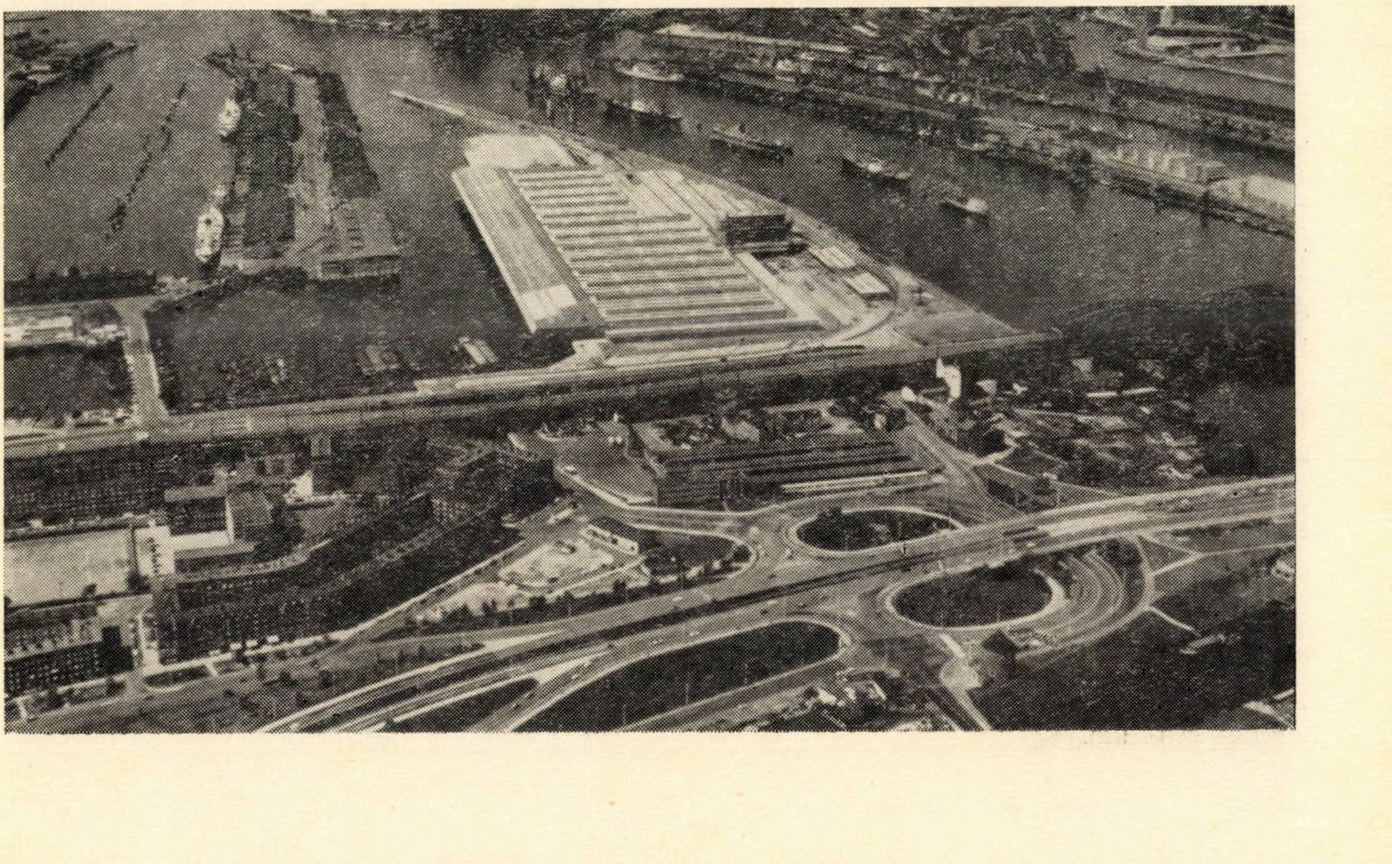
În hale lucrează 80 de trenuri acţionate electric, cu 700 de remorci şi 120 de macarale gigantice pentru încărcare şi descărcare verticală.

Pe o suprafaţă de 4 500 m^2 se află staţia de încărcare a containerelor, cu toate instalaţiile tehnice aferente.

„Centrul transatlantic" a fost construit în vederea unor transbordări anuale însumînd 500 000 de tone. Această uriaşă „placă turnantă", unică în felul ei, a costat autorităţile comunale ale oraşului Hamburg peste 62 milioane de mărci.

(După „DaD", nr. 9/1967).

* * *



CONSTRUCȚII FIXE ȘI MOBILE

O nouă linie de cale ferată în Siria

Căile ferate siriene au început în 1964 construcția unei linii cu lungimea de 740 km, care va lega, prin Alep, portul mediteranian Lattaqui cu Kamishli, oraș situat la frontiera turco-siriană. Această linie, cu ecartamentul de 1,422 m, care va costa 40 de milioane de lire siriene (aproximativ), este destinată să asigure anual un trafic de mărfuri de 3 milioane de tone, ca și transportul unui mare număr de turiști. Ea va favoriza în mare măsură dezvoltarea economică a șase provincii siriene (Lattaqui, Idlib, Alep, Ragga, Eufrat, Djezireh) și va contribui la îmbunătățirea relațiilor cu țările vecine, care posedă căi ferate cu același ecartament, Turcia, Irak și Iran.

Din stația de călători și de mărfuri Lattaqui, linia se îndreaptă către nord-est, trecînd peste Munții Alauit. Realizarea acestui tronson de linie a impus străpungerea a cinci tunele si construirea a 10 poduri mari. Linia va traversa rîul Oronte, la Djirs-El-Shughur, cîmpia El-Ghab, o bogată regiune agricolă, pentru a se orienta apoi spre nord către Alep, unde sînt în curs mari construcții de antrepozite. Virînd spre est, linia va atinge bazinul Eufratului, va traversa cursul acestei ape, apoi prin El-Ragga, va ajunge la Dei-Ezzor, unde va fi construită o mare stație de călători și un antrepozit. Deviind apoi din nou spre nord, linia va traversa rîul El-Khabur, pentru a ajunge la Kamishli, unde va face joncțiunea cu calea ferată Mosul-Bagdad.

Lungimea fiecărei secții de circulație este următoarea : Lattaqui-Alep, 210 km, Alep-Dei-Ezzor, 322 km, Dei-Ezzor-Kamishli, 208 km. În total, pe întregul traseu al liniei Lattaqui-Kamishli vor fi construite 51 de gări.

Construcția liniei va fi executată din șine cu greutatea de 50 kg/m, avînd 1 600 traverse pe kilometru în linie dreaptă și 1 840 în curbe. Traversele, din beton precomprimat, sînt importate din Ungaria. Șinele sînt sudate, tronsoanele atingînd o lungime de aproximativ 800 m.

Tracțiunea va fi asigurată de locomotive diesel. Viteza maximă prevăzută, ținînd seama de sistemul de construcție a căii, este de 110 km/h pentru trenurile de marfă și de 140 km/h pentru trenurile de călători.

Lucrările de construcție, începute în 1964, vor dura 5 ani și jumătate. Cea mai mare parte din lucrările de terasamente au și fost terminate.

Cele mai importante lucrări de construcție în curs de execuție, în legătură cu intrarea în exploatare a acestei linii, sînt : un depou pentru automotoare în gara Alep si o uzină pentru fabricarea în viitor a traverselor din beton.

Proiecte de perspectivă prevăd construirea de noi linii ferate între Homs-Tartus, lucrări de refacție a căii între Alep și Homs și achiziționarea a mai multor locomotive diesel de manevră și vagoane de călători tip AB.

(După „Revue Générale des Chemins de Fer", ianuarie, 1966 și „Bulletin de l'Union Internationale des Chemins de Fer", decembrie, 1966).

Noi vagoane pentru încălzirea trenurilor

Primele vagoane pentru încălzirea trenurilor ale companiei feroviare nord-americane „Great Northern" au fost proiectate pentru trenurile remorcate de locomotive electrice, pe traseul care traversa tunelul cascadei Great Northern.

Mai tîrziu au fost construite și alte vagoane (de dormit, restaurant și chiar de bagaje) cu generatoare de abur, funcționînd în compunerea trenurilor remorcate de locomotive diesel și uneori cu abur.

Vagonul pentru încălzirea trenurilor are o lungime de 47 picioare și este echipat cu două generatoare de abur, două compresoare pentru alimentarea cu aer și două agregate diesel de 220 V, în curent alternativ. Unul din motoare acționează generatoarele și compresoarele de aer. Dacă se defectează, al doilea grup diesel intră imediat în funcțiune.

Celelalte vagoane pentru încălzirea trenurilor, ale aceleiași companii feroviare, sînt echipate numai cu un grup diesel-alternator.

S-a atins o capacitate de 12 300 galoane de apă, prin folosirea în întregime a părții de jos a corpului vagonului, pe o adîncime de 2 picioare. La modelele anterioare, apa era depozitată în rezervoare individuale.

Ultimul tip de vagon exploatat de compania „Great Northern" este prevăzut cu un rezervor de combustibil de 1 200 galoane, față de 600 galoane cît era capacitatea rezervoarelor la tipurile anterioare. Capacitatea de apă, de asemenea mărită, reduce opririle pentru alimentare în parcurs.

Cele două cazane de abur sînt de tipul „Vapor", model OKA-4744, cu o putere nominală de 160 CP. Cazanele sînt echipate cu supape ventile automate, tip „Vapor" AS 212, care permit închiderea aburului de la distanță. Un ventil AS 212 este folosit pentru golirea de la distanță a aburului. Un termostat exterior amorsează un regulator „Vapor" 968, instalat sub vagon, astfel încît, dacă temperatura exterioară ar scădea sub 40° Fahrenheit, sistemul de încălzire intră imediat în acțiune.

Instalația din vagonul pentru încălzirea trenului poate fi pornită rotind un singur întrerupător-selector. Un ansamblu de circuite, folosind relee cu întîrziere, pornește un grup diesel, umple cazanele și le pune în poziție de lucru.

Capacitatea de apă este suficientă pentru a permite o funcționare, la plină sarcină, timp de 8—10 ore.

(După „Railway Locomotives and Cars, ian., 1966).

Vagon restaurant cu autoservire

La 12 ianuarie, anul acesta, în timpul unei călătorii de la Paris la Epernay, a fost prezentat publicului și presei un nou tip de vagon restaurant echipat pentru „autoservire".

Vagonul a fost realizat de compania internațională „Wagons-Lits", prin transformarea unui vagon restaurant clasic. Aceste noi tipuri de vagoane vor circula pe liniile Paris-Strasburg și Paris-Basel. Încă de la începutul acestui an au fost comandate 20 de vagoane similare, care urmează să intre în exploatare, probabil, în 1968.

Ideile care au stat la baza realizării acestui tip de vagon au fost: adaptarea la transportul feroviar a formulei „autoservire" și simplificarea la maximum a muncii personalului respectiv, lucru devenit perfect posibil prin folosirea tehnicii și aparatajelor moderne.

Cum funcționează serviciul în vagonul restaurant cu „autoservire?"

Imediat după plecarea trenului din Paris spre Strasburg, de exemplu, care are loc aproape de ora prînzului, personalul vagonului restaurant începe să circule prin tren, oferind călătorilor tichete pentru masă.

Pentru a evita aglomerările și a scuti pe călători de așteptări inutile, pe aceste tichete, timpul în care se servește masa este împărțit în perioade de cîte 10 minute.

La ora pe care călătorul o alege, el pătrunde în vagonul restaurant cu „autoservire", care este plasat la mijlocul ramei. La intrare, pe un panou cu casete, diferite cartonașe propun meniurile. Pentru 11 franci, consumatorul poate primi un fel de mîncare, pe care îl alege dintre alte trei, o porție de brînză, sau un desert oarecare, o băutură și pîine la discreție.

După alegerea meniului și după ce s-a înarmat cu o tavă, călătorul se apropie de un etalaj. La partea superioară se găsesc aici, ținute la cald, farfuriile cu felurile de mîncare și deserturile înscrise în meniu, protejate prin geamuri de sticlă incasabilă, în lamele. Partea inferioară, răcită electric, conține sticlele cu băuturi și unele deserturi, cum este înghețata.

După ce a ales farfuriile respective și a luat dintr-o casetă furculița, cuțitul, paharul și șervețelul, călătorul trece la casă, pentru a achita nota. Apoi se așază la una din cele 8 mese pentru a-și lua prînzul.

Farfuriile sînt din faianță groasă, care păstrează mult timp căldura. În bucătăria vagonului, toate instalațiile sînt din oțel inoxidabil. Comunicînd cu etalajul, există aici un cuptor special cu magnetron pentru încălzirea rapidă (mai puțin decît un minut) a farfuriilor.

În total, în vagonul restaurant cu autoservire sînt 30 de locuri la mese. Fotoliile sînt din piele roșie. La ferestre, perdele din țesături speciale, care filtrează razele soarelui, permit călătorilor în același timp o vizibilitate perfectă a traseului. Pereții vagonului sînt îmbrăcați în panouri din material plastic de culoare grej.

După cele aproximativ 25 de minute cît durează masa, cu toate operațiile preliminare, un bar expres, în același vagon, oferă călătorilor respectiva cafea neagră.

(După „La Vie du Rail", nr. 1082, februarie, 1967).

Container din carton ondulat

Extinderea ambalajelor din carton ondulat, care iau tot mai mult locul lăzilor tradiționale din lemn — în special pentru export — se datorește faptului că în ultimul timp s-a reușit să se fabrice carton ondulat deosebit de rezistent.

Calitățile acestui carton au făcut posibilă realizarea de ambalaje destul de robuste, la un preț de cost mult inferior aceluia al lăzilor de lemn. Acest avantaj se răsfrînge și asupra costului transportului, datorită tarei scăzute a acestui nou tip de container.

Mai trebuie adăugat faptul că sarcina utilă a acestuia este foarte ridicată și că, grație unei îmbrăcăminți din material plastic, containerul rezistă foarte bine la umiditate și la coroziunea provocată de apa mării.

Un alt element care nu trebuie neglijat este economia care se realizează prin eliminarea transporturilor pentru înapoierea ambalajului gol.

Alte avantaje, în comparație cu lăzile din lemn, sînt: economisirea cheltuielilor pentru transportul containerelor de la fabrică la locul de expediere, datorită greutății neînsemnate și volumului mic al acestor ambalaje, raționalizarea și ușurarea operațiilor de încărcare-descărcare etc.

Prețul de cost scăzut al containerelor din carton ondulat, ca și celelalte calități ale acestora, au făcut din ele auxiliare prețioase ale traficului extern.

În ultimul timp, acestui tip de container i s-au adus unele îmbunătățiri în vederea creșterii rezistenței la diversele manipulații ce au loc în cursul transportului, cum este întărirea muchiilor și colțurilor cutiei, asigurarea etanșeității închiderii etc.

Noile tipuri de containere există în 6 mărimi standard, de la dimensiunile interioare de 253×228×190, pînă la 1 140×760×570 mm. Diferitele dimensiuni sînt adaptate paletei „Pool" de 1 200×800 mm a „Federației europene de ambalaje" și corespund sistemului „Modul", care permite o manipulație ușoară și în același timp folosirea optimă a capacității de încărcare a vagoanelor de marfă.

(După „Wirtschaft und Technik im Transport", nr. 155/1966).

* * *

BULETIN DOCUMENTAR

Material rulant motor şi remorcat

Tendinţe de dezvoltare în construcţia automotoarelor diesel. In: Schienenfahrzeuge, R.D. Germană, 10, nr. 10, oct. 1966.

În construcţia automotoarelor diesel se observă net tendinţa ca, o dată cu creşterea vitezei maxime, să crească, după o anumită curbă, şi puterea specifică (raportată la masă). Puterile motoarelor diesel montate sub platformă se găsesc de obicei sub 500 CP. În perioada 1955--1965, puterea motoarelor astfel montate a crescut în medie cu circa 17 CP anual.

Transmisia predominantă este mecanică, iar la puteri mari, peste 200 CP, hidromecanică sau hidraulică.

La puteri de circa 650—1 100 CP, motorul se găseşte în cadrul boghiului. Avantajele principale ale acestei variante sînt: necesitatea redusă de spaţiu deasupra platformei, întreţinere uşoară şi protejarea cutiei vehiculului împotriva trepidaţiilor motorului.

Transmisia se găseşte de asemenea în cadrul boghiului, iar în cazul transmisiei electrice, electromotoarele de tracţiune se găsesc de obicei în cadrul unui alt boghiu. La această variantă (motor diesel în cadrul boghiului), transmisia mecanică se întîlneşte numai pînă la o putere de circa 600 CP, iar transmisia hidromecanică şi hidraulică la puteri totale şi puteri specifice mai mari.

Teme de cercetare feroviară. In: Railway Locomotives and Cars, S.U.A. 140, nr. 7, iul. 1966.

Institutul de cercetări al Asociaţiei căilor ferate din S.U.A. (Research Center of the Association of American Railroad — RCAAR) a lansat un program de cercetare cuprinzînd 17 teme referitoare la construcţia şi la comportarea materialului rulant în exploatare. Printre principalele teme sînt: materialul de lubrifiere a cutiilor de unsoare, construcţia osiilor montate, automatizarea diferitelor operaţii în exploatare cu revizia automată a frînelor, izolarea automată a frînelor, identificarea automată a vagoanelor defecte, identificarea numerelor vagoanelor, studiul boghiurilor pentru locomotive şi vagoane, suspensia boghiurilor, suspensia generală a vagoanelor sub aspectul confortului, interacţiunea roată-şină.

Cele mai mari locomotive diesel din lume pentru ecartamentul de 1 m. In: Lokomotivtechnik, R. F. a Germaniei, 90, nr. 5, sep.-oct. 1966.

La 10 august 1966 au părăsit o fabrică germană patru locomotive diesel-hidraulice de mare putere, cu ecartamentul de 1 m. Aceste locomotive, destinate Braziliei, vor remorca trenuri grele de minereuri de 5 400 t.

Puterea fiecărei locomotive este de 4 000 CP, realizată cu ajutorul a două motoare diesel Maybach de cîte 2 000 CP fiecare. Locomotiva are o greutate de 144 t, o viteză maximă de 78 km/h şi o forţă de tracţiune la cîrlig de 47,5 tf. Cele şase osii, repartizate în două boghiuri, sînt acţionate prin intermediul a două transformatoare hidraulice Voith.

Pentru a fi transportate de la fabrică (Krauss-Maffei din München Allach) pînă în portul Bremen, locomotivele au fost montate pe boghiuri speciale (pentru cale normală), iar boghiurile originale ale locomotivelor au fost încărcate în vagoane de marfă.

Alimentarea centrală cu energie electrică a vagoanelor de călători. In: Glasers Annalen, R. F. a Germaniei 90, nr. 10, oct. 1966.

Alimentarea cu energie a vagoanelor de călători este actualmente foarte diferită, în raport cu tipurile de vagoane şi cu ţara respectivă. Ţinînd seama că tracţiunea cu abur este treptat părăsită, în favoarea tracţiunii electrice şi diesel, există posibilitatea ca alimentarea cu energie să se realizeze.

În cazul tracţiunii diesel, energia electrică urmează a fi produsă centralizat, prin intermediul unui agregat corespunzător instalat pe o locomotivă. Actualmente există în R.F.G. vagoane de călători cu instalaţie centralizată pentru alimentarea cu energie electrică, din conducta principală de încălzire, cu curent de 16 2/3 Hz 1 000 V. În viitor urmează să se realizeze instalaţii capabile să funcţioneze în toate cele patru sisteme de curent din Europa, folosind dispozitive cu semiconductoare.

Cupla automată Scharfenberg destinată vehiculelor căilor ferate suburbane şi metropolitane. In: Revue de l'Association Française des Amis des Chemins de Fer, Franţa, nr. 259, 1966.

Deşi în Europa, cu excepţia U.R.S.S., nu există încă un tip de cuplă automată unificată pentru căile ferate magistrale, totuşi U.I.C. desfăşoară, în colaborare cu O.S.J.D., o intensă activitate în acest sens. În schimb, la căile ferate ale metropolitanelor, la căile ferate secundare şi suburbane, precum şi la tramvaie, cupla centrală s-a răspîndit foarte mult, iar utilizarea ei la vehiculele destinate pentru aceste linii este relativ veche.

Unul din tipurile mai cunoscute şi mai utilizate este tipul de cuplă centrală Scharfenberg, realizat în soluţia rigidă, care permite ca, o dată cu cuplarea vehiculelor, să se realizeze automat şi legăturile conductelor de frînă, ale circuitelor electrice şi ale circuitelor de control de la ramele automotoare. Se descrie construcţia cîtorva cuple centrale automate de tip Scharfenberg.

Un amortizor telescopic orizontal. In: Revue Générale des Chemins de Fer, Franţa, 85, oct. 1966.

Noul amortizor este destinat amortizării oscilaţiilor laterale ale cutiei la vagoanele de călători ale trenurilor rapide şi funcţionează de circa patru ani la SNCF. Aparatul derivă din amortizorul Bourlhiet cu doi cilindri verticali, avînd aceleaşi caracteristici hidraulice: efort proporţional cu viteza, mişcarea uleiului printr-o transvazare riguroasă de la un cilindru la celălalt, fără posibilitatea unui amestec cu uleiul de rezervă în contact cu aerul.

Spre deosebire de amortizorul Bourlhiet, la amortizorul actual, cei doi cilindri se găsesc în prelungire. Cele două pistoane sînt montate pe aceeaşi tijă, adoptîndu-se cilindri de diametre diferite pentru a compensa volumul tijei, care în timpul funcţionării intră şi iese din carter. Pistoanele au diametre de asemenea diferite şi împart interiorul aparatului în trei încăperi: încăperile extreme în care se exercită presiunea uleiului şi încăperea centrală avînd deasupra un rezervor de ulei pentru compensarea volumului tijei. Amortizorul este simplu şi robust, comportînd, ca material, fonta (în cazul frecărilor) şi oţelul (în cazul eforturilor).

Ondulor de 1 000 VA pentru locomotivele electrice. In: Locomotivtechnik, R. F. a Germaniei, 9, nr. 5, sept.-oct. 1966.

Pe locomotivele electrice de tip unificat E 10, E 40, E 41 și E 50 sînt necesare tensiuni continue și alternative (pentru relee, echipament de reglaj și comandă, aparate de siguranță, instalații radio etc.), care să nu fie dependente de tensiunea liniei de contact și în același timp să fie separate de rețeaua de curent continuu a bateriei de acumulatoare, precum și de celelalte circuite de curent alternativ.

Pînă în prezent o asemenea tensiune de curent alternativ 50 Hz se obținea prin intermediul unui convertizor rotativ alimentat de la bateria de acumulatoare. S-a reușit să se înlocuiască convertizorul rotativ printr-un ondulator tiristorizat, aparat static cu randament bun, practic și nesupus uzurii. În afară de aceste avantaje, ondulorul tiristorizat produce o tensiune reglabilă, care se poate adapta în mod optim cerințelor consumatorului.

De asemenea, tensiunea alternativă dată de ondulorul tiristorizat poate fi redresată, astfel încît să se dispună și de o tensiune continuă reglabilă.

Un nou vagon electrotehnic. In: Revue Générale des Chemins de Fer, Franța, 85, oct. 1966.

Noul vagon electrotehnic MT 2 servește la măsurări pentru vehiculele motoare electrice de curent monofazat 50 Hz, 25 kV și de curent continuu 1 500 V. Structura vagonului permite transmiterea unor eforturi de tracțiune pînă la 1 200 kilonewtoni. Lungimea vehiculului este de 23,727 m; distanța între centrele celor două boghiuri, de cîte două osii, 15,797 m; ampatamentul unui boghiu, 2,500 m; diametrul roților, 0,920 m; viteza maximă 250 km/h, greutatea 70 tf.

Ca surse interne de alimentare, vagonul electrotehnic posedă o baterie de acumulatoare de 360 Ah, putînd fi încărcată printr-un generator acționat de osie sau printr-un grup motor-generator, trei grupuri auxiliare (curent continuu, curent monofazat 50 Hz, curent monofazat 15...300 Hz) și încă o baterie de acumulatoare de 30 Ah.

În sala de măsurători se pot efectua măsurări electrice, mecanice și de temperatură. Printre aparatele de măsură se menționează un oscilograf electromagnetic și un pupitru dinamometric cu diverse posibilități.

Exploatare generală

Modernizarea tracțiunii la căile ferate de stat bulgare. In: Schienenfahrzeuge, R. D. Germană, nr. 10, oct. 1966.

Ca și alte administrații feroviare, Căile ferate de stat bulgare trec de la tracțiunea cu abur la tracțiunea electrică și diesel. Pentru tracțiunea electrică se utilizează sistemul în curent monofazat 25 kV, 50 Hz. Pînă în prezent au fost electrificați 390 km (începînd din anul 1963), ceea ce reprezintă circa 10% din lungimea întregii rețele feroviare. Pînă în 1970 vor mai fi electrificați 1 011 km, iar pînă în 1980, un număr de 1 400 km. În 1964, tracțiunea electrică diesel a preluat 20% din întregul trafic. Acest procent va crește în 1970 la 83%.

Pe liniile electrificate s-au introdus locomotive electrice seria E 41 de fabricație Skoda. Aceste locomotive sînt de tip Bo'Bo', au o putere uniorară de 3 000 kW și o viteză maximă de 110 km/h, sarcina pe osie fiind de 22 tf.

În tracțiunea diesel se folosesc locomotive tip Dx 1 construite în Austria. Aceste locomotive, cu formula osiilor B'B', sînt diesel-hidraulice și au o putere de 2 200 CP, sarcina lor pe osie fiind de 20,3 t iar viteza maximă de 120 km/h.

Căile ferate federale germane pe drum european. In: Bundesbahn, R. F. a Germaniei, 40, nr. 20, oct. 1966.

Pentru nevoile traficului feroviar internațional pe liniile electrificate, în R. F. a Germaniei se construiește o locomotivă cuadrisistem, tip E 410. Această locomotivă va putea circula pe liniile electrificate în cele patru sisteme de curent: curent continuu 1 500 și 3 000 V, curent monofazat 50 Hz 25 kV și 16 2/3 Hz 15 kV.

Pentru o parte din locomotive, echipamentul electric este construit de firma BBC, iar pentru cealaltă parte, de AEG. Ambele firme folosesc un principiu comun pentru funcționarea sub liniile monofazate: tensiunea liniei de contact este coborîtă prin intermediul unui transformator cu raport fix de transformare, care alimentează motoarele de tracțiune prin intermediul unui redresor cu siliciu. Acest redresor servește și pentru reglajul tensiunii la bornele motoarelor.

Pentru liniile de contact în curent continuu, firma BBC folosește procedeul obișnuit cu reglaj prin intermediul rezistențelor. Firma AEG aplică o metodă nouă: curentul continuu este în prealabil transformat în curent monofazat într-un ondulor.

Siguranța contra deraierii vagoanelor de marfă cu cuplă automată cu tampon central. In: Glasers Annalen, R. F. a Germaniei, 90, nr. 10, oct. 1966.

Căile ferate federale germane au procedat la o serie de experiențe, pentru a se putea aprecia în ce măsură sînt asigurate împotriva deraierii vagoanele de marfă cu două osii prevăzute cu cuplă automată cu tampon central. Încercările au dovedit tendința de deraiere a acestor vagoane. Această situație comportă o anumită gravitate, ținînd seamă de faptul că la căile ferate europene se intenționează să se introducă cupla automată la vagoane și locomotive iar în anul 1990 să se elimine tampoanele laterale.

Pentru a se ameliora siguranța vagoanelor urmează a se lua o serie de măsuri constructive, iar la nevoie și măsuri privind metoda frînării. În ceea ce privește măsurile constructive, se vor prevedea resoarte adecvate, care să reducă forțele longitudinale produse la o înălțime prea mare. De asemenea se va ameliora sistemul de articulație a cuplei, pentru a se putea micșora efectele dăunătoare ale acestor forțe longitudinale.

Descărcarea fără oprire a trenurilor pe calea ferată „Northern Pacific". In: Railway Age, S.U.A., 161, nr. 14, 10 oct. 1966.

Reducerea timpului necesar operațiilor de descărcare a fost realizată de compania „Northern Pacific" printr-un nou sistem rapid de descărcare a cărbunilor, fără oprirea trenurilor. Un tren compus din 42 de vagoane-buncăr (prevăzute la bază cu uși de descărcare), remorcate de două locomotive diesel de cîte 1 750 CP, în timp ce circulă pe un pod metalic cu 3,5...4,8 km/h, este descărcat automat, cărbunii căzînd printre șine în buncăre lungi așezate pe sub pod. Cele 42 vagoane, cu un conținut de cîte 100 t, sînt descărcate în circa 12 minute, fără oprire.

* * *

ORSZÁGOS MŰSZAKI KÖNYVTÁR DOKUMENTÁCIÓS KÖZPONT BUDAPEST 1883

Un înalt nivel tehnic-industrial prezentat într-o interesantă expoziţie

Între 19 şi 30 mai a fost deschisă în Bucureşti, în pavilionul din parcul Herăstrău, „Expoziţia industrială japoneză".

Organizată după al VII-lea Tîrg internaţional de la Tokio, unde produsele româneşti au fost primite cu căldură şi deosebit interes, expoziţia japoneză constituie o nouă contribuţie la cunoaşterea reciprocă, la lărgirea colaborării în producţie şi în domeniul tehnico-ştiinţific dintre popoarele român şi japonez.

Totodată, această interesantă manifestare se înscrie pe linia strîngerii relaţiilor comerciale bilaterale, prin valorificarea multiplelor şi variatelor posibilităţi existente.

După cum se ştie, în ultimii ani, comerţul dintre Japonia şi România este în continuă dezvoltare. Valoarea totală a schimburilor comerciale a ajuns de la 7 milioane de dolari în 1961, la 42 de milioane în 1966. Începînd cu anul 1963, România ocupă primul loc în cadrul comerţului exterior japonez cu ţările din Europa răsăriteană. Aceasta explică şi faptul că ţara noastră este prima ţară din estul Europei care găzduieşte o expoziţie japoneză.

Dispuse pe o suprafaţă de aproximativ 3 500 m², cele peste 10 000 de produse aparţinînd industriei constructoare de maşini, industriei siderurgice, industriei electrotehnice, chimice şi uşoare sînt o oglindă vie a marilor realizări obţinute de harnicul şi talentatul popor japonez, care a adus ţării sale primul loc în lume în construcţia navelor, motocicletelor şi aparatelor de radio, locul doi în producţia de televizoare şi produse sintetice şi locul trei în siderurgie şi fabricarea automobilelor.

În mai puţin de 100 de ani, Japonia, cu una din cele mai mari densităţi demografice din lume, s-a transformat dintr-o ţară în mare parte agricolă, într-una din ţările cu cel mai înalt ritm de dezvoltare industrială.

Acest ritm de creştere a economiei naţionale, ca şi productivitatea înaltă obţinută în principalele domenii industriale, se datoresc inventiilor şi inovaţiilor tehnice la nivel mondial, pregătirii cadrelor şi introducerii pe scară largă a tehnicii ultramoderne.

Pe baza acestei tehnici, Japonia produce azi: aparate electronice, maşini industriale, nave, produse din oţel, automobile, aparate optice, produse chimice, fibre sintetice etc. larg răspîndite pe piaţa mondială.

Multe din aceste produse au fost prezentate şi în cadrul „Expoziţiei industriale japoneze" de la Bucureşti. Astfel, standurile de la parter au expus automobile, motociclete, tractorul cu două roţi pentru agricultură, maşini de sablare, microscoape electronice, produse din oţel, rulmenţi, produse chimice, televizoare, aparate medicale etc.

Partea de sus a expoziţiei a găzduit, printre altele, un model de casă japoneză, cu întreg mobilierul şi aparatele de uz casnic respective, oglindind felul de viaţă şi nivelul de trai al unei familii mijlocii din Japonia.

Au mai fost expuse:

— macheta vasului petrolier „Oltenia", pe care Japonia îl construieşte în cadrul contractului încheiat cu ţara noastră pentru livrarea unor vase de mare tonaj;

— macheta unui avion turbopropulsor pentru traficul de călători cu 70 de locuri, prevăzut cu instalaţii care permit o decolare foarte rapidă, pe o distanţă foarte redusă;

— macheta celui mai rapid tren din lume, care circulă pe noua linie Tokaido, între Tokio şi Osaka, linie construită cu ocazia pregătirilor pentru Jocurile olimpice din 1964.

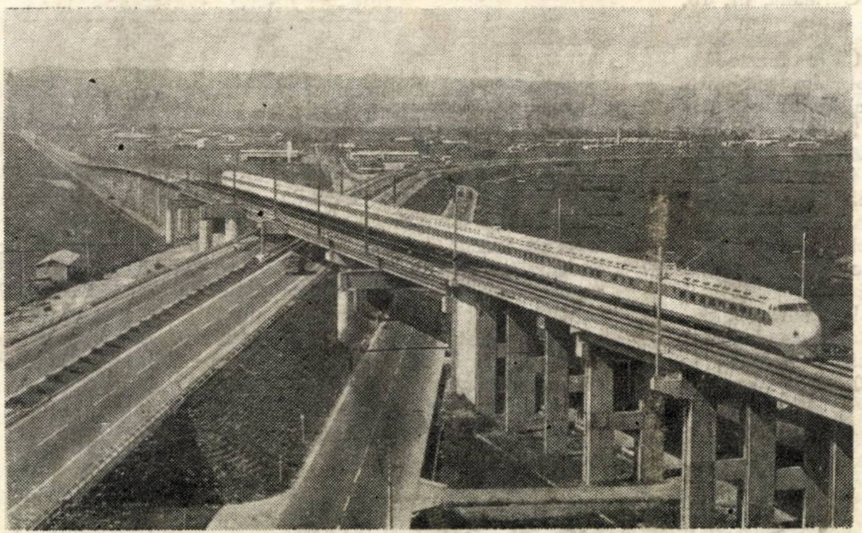
Această ultimă machetă a prezentat un interes deosebit pentru specialiştii cărora importanta realizare feroviară japoneză le era cunoscută, printre altele, şi din paginile revistei noastre.

Macheta, ca şi vizionarea unui interesant film tehnic în culori cu aceeaşi temă au contribuit la cunoaşterea unor detalii şi la lărgirea informaţiei într-o problemă de mare actualitate cum este aceea a sporirii vitezelor de circulaţie, paralel cu îmbunătăţirea condiţiilor de călătorie în general.

Adevărate puncte de atracţie pentru public le-au constituit audiţiile de orgă electronică şi mai ales demonstraţiile practice de iniţiere în arta aranjării florilor, numită „Ikebana', artă tradiţională şi larg răspîndită în Japonia.

Tot în cadrul expoziţiei industriale japoneze au avut loc opt conferinţe tehnice organizate pe linia dezvoltării colaborării tehnice şi economice japono-române. Acestea au prezentat o serie de realizări şi au dat detalii în legătură cu unele exponate, printre care: debitmetrul magnetic, sincroscopul, cilindrii pentru laminorul de benzi, maşinile de copiat şi de raţionalizare a muncii în birouri, tractorul forestier, spectrofotometrul, aparatele de măsură etc.

Vizitată din primele zile cu viu interes de un numeros public, „Expoziţia industrială japoneză", prin tot ce a adus nou în domeniul tehnico-industrial şi prin calitatea exponatelor, s-a bucurat de un binemeritat succes.



ORSZÁGOS MŰSZAKI KÖNYVTÁR ÉS DOKUMENTÁCIÓS KÖZPONT 1883

VAGONUL DE DORMIT

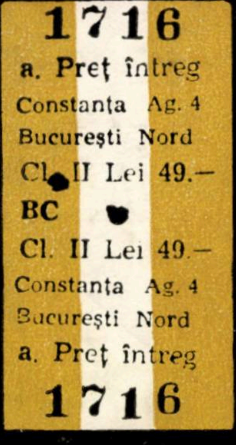
Călătoriţi plăcut, confortabil şi ajungeţi odihnit la destinaţie folosind vagonul de dormit C. F. R.

43 403

I.P.I. — c. 5329

1967 OKT 23

AGENTIILE DE VOIAJ



1716
a. Preț întreg
Constanța Ag. 4
București Nord
Cl. II Lei 49.–
BC
Cl. II Lei 49.–
Constanța Ag. 4
București Nord
a. Preț întreg
1716

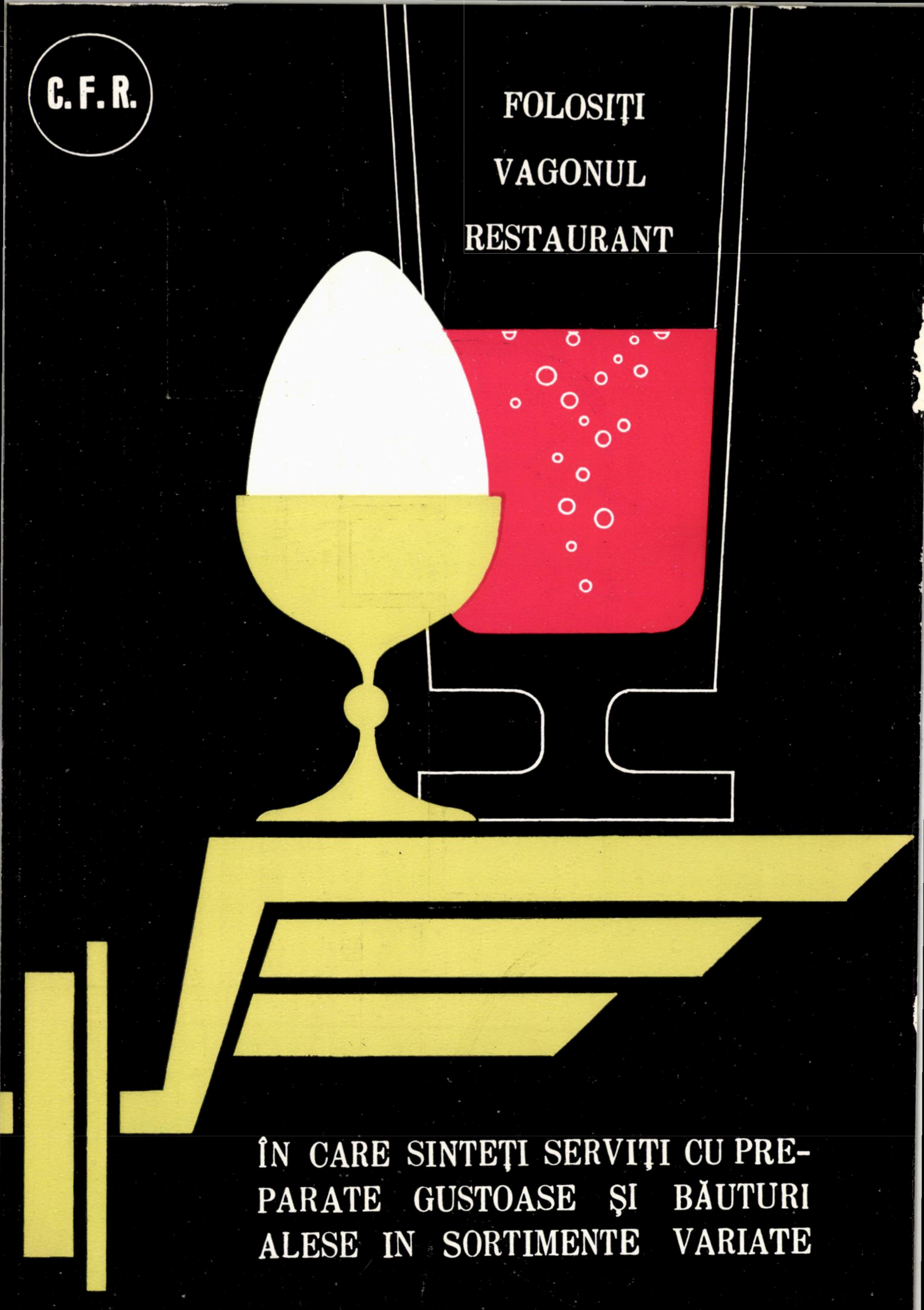
Pentru a evita neajunsurile privind procurarea legitimaţiilor de călătorie în ziua plecării, puteţi ridica aceste legitimaţii cu 10 zile înainte pentru traficul intern şi cu 30 de zile înainte pentru traficul internaţional, de la agenţiile de voiaj C. F. R.

REVISTA CĂILOR FERATE
Anul XV ★ nr. 7 ★ iulie
BUCUREŞTI

7
1967

E 1743

REVISTA CĂILOR FERATE


C. F. R.
FOLOSIȚI
VAGONUL
RESTAURANT
ÎN CARE SINTEȚI SERVIȚI CU PREPARATE GUSTOASE ȘI BĂUTURI ALESE IN SORTIMENTE VARIATE

1983

REVISTA CĂILOR FERATE

REDACȚIA: BUCUREȘTI,
CALEA GRIVIȚEI, Nr. 193 B
RAIONUL „30 DECEMBRIE"
TELEFON 18.25.75

ANUL XV
Nr. 7
Iulie 1967

SUMAR

Pag.

PROBLEME — STUDII — REALIZĂRI

- Procedeu de calcul și analiză a capacității de circulație a secțiilor de cale ferată, de I. TĂNĂSUICĂ 369
- Instalație pentru ridicarea locomotivei diesel electrice 060-DA, de VL. POPOVICI și A. KALLEDER 382
- Repararea întreruperilor de șine pe calea fără joante, de A. NICOLAE 389

PROTECȚIA MUNCII 393

ORGANIZAREA ȘTIINȚIFICĂ A PRODUCȚIEI ȘI A MUNCII 397

TEHNICA FEROVIARĂ PESTE HOTARE 403

ACTUALITĂȚI TEHNICE 413

REFERATE BIBLIOGRAFICE 419

Indicații redacționale

Articolele trimise spre publicare Revistei Căilor Ferate trebuie să trateze în special probleme strîns legate de activitatea diferitelor sectoare ale transportului feroviar (metode și procedee noi de muncă, inovații, îmbunătățiri și simplificări, realizări deosebite în legătură cu calitatea producției și cu scăderea prețului de cost, explicarea unor măsuri tehnico-organizatorice etc.).

Articolele mai mici de 15 pag. (de maximum 30 de rînduri fiecare, inclusiv figurile, tabelele etc.) se publică în ordinea sosirii lor de la avizarea favorabilă. Articolele mai mari vor fi înapoiate autorilor pentru scurtare sau publicate după posibilități.

Manuscrisele vor fi redactate într-un stil clar și dactilografiate la două rînduri, pe hîrtie velină sau semivelină.

Fiecare articol trebuie să fie însoțit de rezumatul respectiv (8—10 rînduri dactilografiate).

O atenție deosebită trebuie dată scrierii formulelor și folosirii terminologiei tehnice, care nu trebuie să se abată de la cea prevăzută în STAS-uri, Lexiconul tehnic român. Dicționarul politehnic, instrucțiile de serviciu etc.

Fotografiile care însoțesc manuscrisul trebuie să fie clare, să prezinte contraste de alb și negru și să ilustreze perfect ideile din text.

Desenele pot fi în creion, tuș, ozalid etc. cu singura condiție de a fi clare și corecte.

Trebuie indicat în text locul ocupat de figurile respective, iar titlurile și legendele figurilor vor fi scrise pe ultima pagină a manuscrisului, sub forma unui borderou de figuri.

Atît lucrările originale, cît mai ales traducerile, recenziile sau prelucrările trebuie să aibă indicată bibliografia folosită.

Toate manuscrisele vor fi semnate cu numele real al autorului, arătîndu-se și unitatea unde lucrează.

Articolele care nu vor îndeplini condițiile de mai sus vor suferi întîrzieri în apariție sau nu vor fi publicate.

Articolele, notele și informațiile sînt remunerate conform tarifului republican pentru publicațiile periodice.

Apare în cadrul Centrului de documentare și publicații tehnice M.C.F., București, calea Griviței 193 B

43 403

COMITETUL DE REDACȚIE: Sorin ACHIMESCU, Mihail BRATEȘ, Cornel BURADA, Ioan BUȚIU, Paul FRÎNCU, Radu GEORGESCU, Dumitru GHIȚESCU, Teodor GRAMA, Paul IONESCU, Ioan LUP, Nicolae MANOLESCU, Marius MARIȘ, Vasile MIHĂILESCU, Constantin NASTA, Ion NĂSTĂSESCU, Aurel NIȚULESCU, Petre POENARU, Marcel RĂDULESCU, Mihai SCHMIDT, Ștefan SEBEȘAN, Nicolae SEDDERZ, Victor TĂNĂSESCU, Pavel TĂUNE, Constantin TOMESCU, Gheorghe TURBUȚIU, Demetru URMĂ (redactor responsabil)

ORSZÁGOS MŰSZAKI KÖNYVTÁR ÉS DOKUMENTÁCIÓS KÖZPONT 83

SOMMAIRE

TĂNĂSUICĂ, I. : **Méthode pour le calcul et l'analyse de la capacité de circulation des sections ferroviaires.**

L'auteur expose les résultats d'une étude scientifique sur la méthode des réseaux des diagrammes de trains perturbées appliquée au calcul de la capacité de circulation des sections ferroviaires, en présentant de nombreux exemples pratiques.

Revista Căilor Ferate, Bucureşti, 1967, No. 7 (Juillet).

POPOVICI, V. et KALLEDER, A. : **L'étude et la réalisation d'une installation pour le levage des locomotives Diesel électriques de 2 100 Ch.**

Les auteurs présentent les causes qui conduisent à un fonctionnement défectueux des vérins de levage des locomotives Diesel électriques et proposent un nouveau type de vérin plus robuste.

Revista Căilor Ferate, Bucureşti, 1967, No. 7 (Juillet).

NICOLAE, A. : **La réparation des coupures des rails sur les voies à rails soudés.**

L'auteur décrit un procédé pour la réparation des coupures des rails sur les voies à rails soudés. La méthode présenté n'emploie pas de thermite, matériel d'importation. Elle s'appuie sur l'emploi d'une installation mobile électrique de soudure par fusion intermédiaire et par pression.

Revista Căilor Ferate, Bucureşti, 1967, No. 7 (Juillet).

СОДЕРЖАНИЕ

TĂNĂSUICĂ, I. : Способ расчета и анализа пропускной способности на участках железной дороги.

Излагаются результаты научного изыскания над методом сетей нарушенных трасс, применяемым для расчета пропускной способности железнодорожных участков, даются многочисленные практические примеры.

Revista Căilor Ferate, Bucureşti, 1967, № 7 (июль).

POPOVICI, V. и KALLEDER, A. : Изучение и осуществление установки для подъема тепловозов с электрической передачей в 2100 л. с.

Указываются причины, ведущие к несоответствующей работе домкратов для подъема тепловозов с электрической передачей и предлагается новый вид более мощного домкрата.

Revista Căilor Ferate, Bucureşti, 1967, № 7 (июль).

NICOLAE, A. : Удаление обрыва рельсов в бесстыковом пути.

Описывается технологический процесс, применяемый для восстановления непрерывности разорванных ниток рельсов. Предлагаемый метод исключает потребление термита, импортного материала, и основан на применении подвижной электрической установки для сварки путем плавки и давления.

Revista Căilor Ferate, Bucureşti, 1967, № 7 (июль).

CONTENTS

TĂNĂSUICĂ, I. : **A method for calculating and analysing the traffic capacity along railway sections.**

The results of a scientific study concerning the method of building up perturbed line networks applied to the calculation of traffic capacity along railway sections, accompanied by many practical examples.

Revista Căilor Ferate, Bucureşti, 1967, no. 7 (July).

POPOVICI, V. and KALLEDER, A. : **The study and manufacture of an installation for lifting diesel electric locomotives of 2 100 HP.**

The presentation of the causes leading to the faulty operation of winches used for lifting diesel electric locomotives followed by a proposal of a new type.

The article further describes the new type of winch operation and analyses the results obtained during its testing.

Revista Căilor Ferate, Bucureşti, 1967, no. 7 (July).

NICOLAE, A. : **Rail breaking repair along jointless railways.**

The description of the technologic process applied for remaking the continuity of interrupted rails. The method presented excludes the use of thermit, an imported material. It is based on the use of the mobile electric soldering equipment that uses intermediate welding and pressure.

Revista Căilor Ferate, Bucureşti, 1967, no. 7 (July).

INHALT

TĂNĂSUICĂ, I. : **Verfahren für die Berechnung und Untersuchung der Leistungsfähigkeit von Eisenbahnstrecken im Betrieb.**

Es werden die Ergebnisse eines wissenschaftlichen Studiums über die bei der Berechnung der Leistungsfähigkeit von Eisenbahnstrecken im Betrieb angewandte Methode der gestörten Trassenetze, mit zahlreichen praktischen Beispielen vorgelegt.

Revista Căilor Ferate, Bucureşti, 1967, Nr. 7 (Juli).

POPOVICI, V. und KALLEDER, A. : **Studium und Ausführung einer Hebeanlage für die diesel-elektrischen Lokomotiven mit 2100 PS.**

Es werden die Ursachen, die zu einer nichtensprechenden Wirkungsweise der Winden für das Heben diesel-elektrischer Lokomotiven führen, behandelt, und ein neuer, kräftigerer Windentyp vorgeschlagen.

Revista Căilor Ferate, Bucureşti, 1967, Nr. 7 (Juli).

NICOLAE, A. : **Die Instandsetzung unterbrochener Schienenstränge auf lückenlosem Gleise.**

Es wird der technologische Arbeitsverlauf beschrieben, der für die Wiederherstellung der Kontinuität unterbrochener Schienensträge angewandt wird. Das dargestellte Verfahren schliesst die Verwendung des Thermits, als eines importierten Materials, aus. Es beruht auf der Benützung der fahrbaren elektrischen Einrichtung für die Stumpfschweissung der Schienen.

Revista Căilor Ferate, Bucureşti, 1967, Nr. 7 (Juli).

ORSZÁGOS MŰSZAKI KÖNYVTÁR ÉS DOKUMENTÁCIÓS KÖZPONT 1883

PROBLEME STUDII REALIZĂRI

Procedeu de calcul şi analiză a capacităţii de circulaţie a secţiilor de cale ferată

de ing. **Ioan TĂNĂSUICĂ**
Facultatea Transporturi I. P. B.

În lucrările [1] şi [2] s-a prezentat teoria referitoare la calculul capacităţii de circulaţie a secţiilor de cale ferată prin metoda reţelelor de trase perturbate. În cele ce urmează vom vedea prin cîteva exemple concrete, cum se poate folosi metoda sus-amintită pentru a obţine valoarea capacităţii de circulaţie a secţiilor de cale ferată.

Pentru sistematizarea calculelor au fost întocmite tabele, care, urmînd logica calculelor necesare, vor conduce la valoarea capacităţii de circulaţie şi la valoarea coeficientului de reducere, calculat ca indicator de calitate.

Prima tabelă folosită se referă la concentrarea unor date iniţiale, necesare conducerii calculului efectiv, cum ar fi: timpii de mers-săgeată ai trenurilor de diferite categorii şi ranguri (col. *3—14*), timpii suplimentari de demarare şi frînare (col. *15—22*), pe categorii de trenuri şi feluri de tracţiune şi intervalele de staţie (col. *23—29*). În tabelă se rezervă o coloană (col. *30*) pentru înscrierea opririlor obligatorii, necesare ataşării şi detaşării locomotivelor de multiplă tracţiune, proba frînei etc.

Datele care se trec în această tabelă sînt cunoscute, deci nu vom insista asupra lor. Precizăm că mai sînt necesare şi alte date iniţiale; acestea se trec, după cum vom vedea, în tabe-

Date iniţiale *Tabela 1*

Nr. curent	Puncte de secţionare	Timpi de mers săgeată												Timpi suplimentari de demarare şi frînare								Timpul de reavizare t_{ra}				Intervale de staţie			Opriri obligatorii	Observaţii
		Călători						Marfă						Călători				Marfă				Călători		Marfă		a_1	a_2	a_{sn}		
		Rapide Accelerate		Persoane		Curse de persoane		Coletărie		Directe		Locale		Diesel		Abur		Diesel		Abur										
		t_1	t_2	t_1	t_2	t_1	t_2	t_1	t_2	t_1	t_2	t_1	t_2	t_d	t_f	t_d	t_f	t_d	t_f	t_d	t_f									
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
1	A													2	1	2	1	2	2	3	2	2	3	2	4	1	1	4		
		6	5	5	5	6	4	—	—	9	6	—	—																	
2	a																													
		5	5	4	5	6	6	—	—	10	7	—	—																	
3	b																													
		6	5	6	8	9	9	—	—	10	8	—	—																	
4	c																													
		7	7	6	7	9	8	—	—	8	9	—	—																	
5	d																													
		5	5	4	5	6	7	—	—	10	8	—	—																	
6	e																													
		4	4	6	7	8	7	—	—	6	8	—	—																	
7	f																													
		4	4	5	9	7	7	—	—	6	8	—	—																	
8	g																													
		4	3	3	5	6	6	—	—	5	7	—	—																	
9	B																													

lele următoare, care sînt de fapt tabele de calcul propriu-zis.

Calculul propriu-zis se va efectua după următorul proces tehnologic :

— se calculează capacitatea în cazul graficului paralel, stabilindu-se cu această ocazie și rețeaua de trase ideală sau standard ;

—se calculează intervalul în care se poate înscrie pe secție cel puțin o trasă a trenurilor directe care să nu fie perturbată θ_i și intervalul minim θ_i^{dl} dintre două trenuri perturbatoare pe distanța limitativă ;

— se verifică condițiile de necesitate și suficiență pentru ca două trenuri perturbatoare să facă sau nu parte din aceeași rețea de trase perturbate (sau să poată forma singure cîte o rețea de trase perturbate) ;

— se calculează timpul ocupat în grafic de fiecare rețea de trase perturbate și timpul total ocupat în grafic de rețelele de trase perturbate, iar mai departe capacitatea de circulație a secției în cazul graficului neparalel și coeficientul de reducere ca indicator de calitate.

În funcție de tehnologia enunțată, calculul capacității se face după cum urmează :

1. Calculul capacității în cazul graficului paralel și stabilirea rețelelor de trase ideale (standard)

În vederea efectuării acestui calcul, se întocmește tabela 2.

Coloanele *1*, *2*, *3* se completează cu date cunoscute, la fel și coloanele *4* și *5*, cu datele din tabela *1*, coloanele *11* și *12*.

Pe baza acestor valori :

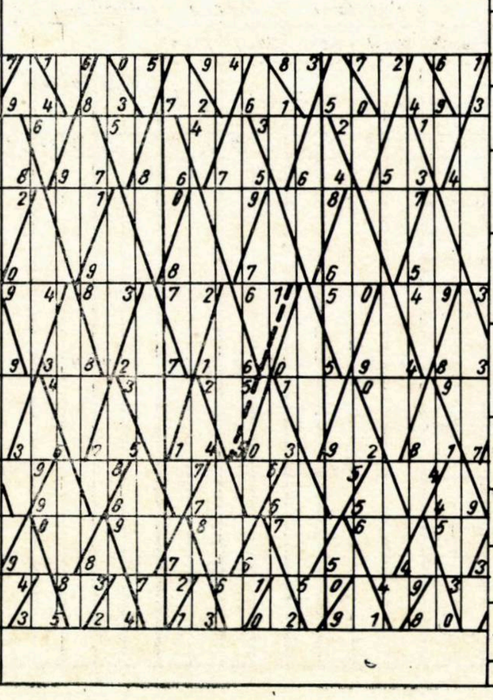
a) Se completează mai întîi coloana *9* cu valoarea sumei datelor din coloanele *4* și *5*. În exemplul respectiv se vede că numărul 15 din col. *9* este suma 9 + 6 din coloanele *4* și *5*, pentru distanța de circulație *A*—a ; pe distanța a—*b* avem 10 + 7 = 17 etc.

b) După completarea coloanei *9* se constată pe care din distanțele de circulație se realizează valoarea cea mai mare. În exemplul dat se vede că valoarea cea mai mare, egală cu 18 min, se realizează pe distanțele de circulație *b*—*c* și *d*—*e*. Aceste distanțe vor deveni deci *distanțe critice*, ceea ce se consemnează în coloana *18*.

c)Pentru distanța critică se stabilește perioada optimă. Pe baza datelor inițiale se constată că perioada optimă în exemplul dat este cea din figura 1, deoarece are valoarea cea mai mică în comparație cu perioadele din fig. 2—5, așa cum se vede mai jos :

$$T_{p1} = 8 + 2 + 1 + 10 + 2 + 1 = 24 \text{ min};$$
$$T_{p2} = 8 + 2 + 4 + 10 + 2 + 4 = 30 \text{ min};$$
$$T_{p3} = 8 + 2 + 2 + 1 + 10 + 2 + 2 + 1 = 28 \text{ min};$$
$$T_{p4} = 8 + 1 + 10 + 2 + 2 + 4 = 27 \text{ min};$$
$$T_{p5} = 8 + 2 + 2 + 4 + 10 + 1 = 27 \text{ min}.$$

Calculul capacității în cazul graficului paralel *Tabela 2*

Distanța		Punctele de secționare (stații)	Timp de mers săgeată		Graficul ideal - standard (rețeaua de trase ideală - standard)	Intervale de stație		Σt_m^{dis}	Σt_s	Σa_i		T_p		N_m^{max}		t_{st}	Observații
Simplă	Cumulată		t_1 ↘	t_2 ↗		a_1	a_2			minim	real	minim	real	maxim	real		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
		A				4	–									–	
5,8	5,8		9	6				15	6	2	8	23	29	62,5	49,5		
		a				7	4									11	
7,0	12,8		10	7				17	4	2	8	23	29	62,5	49,5		
		b				6	7									7	
8,5	21,3		10	8				⑱	4	2	7	24	29	60	49,5		Distanță critică
		c				4	7									5	
8,5	29,8		8	9				17	4	2	8	23	29	62,5	49,5		Distanță limitativă
		d				7	4									5	
7,9	37,7		10	8				⑱	4	2	7	24	29	60	49,5		Distanță critică
		e				7	6									13	
5,0	42,7		6	8				14	4	2	11	20	29	72	49,5		
		f				7	4									5	
5,6	48,3		6	8				14	4	2	11	20	29	72	49,5		
		g				4	10									14	
5,1	53,4		5	7				12	6	2	11	20	29	72	49,5		
		B				–	7									–	

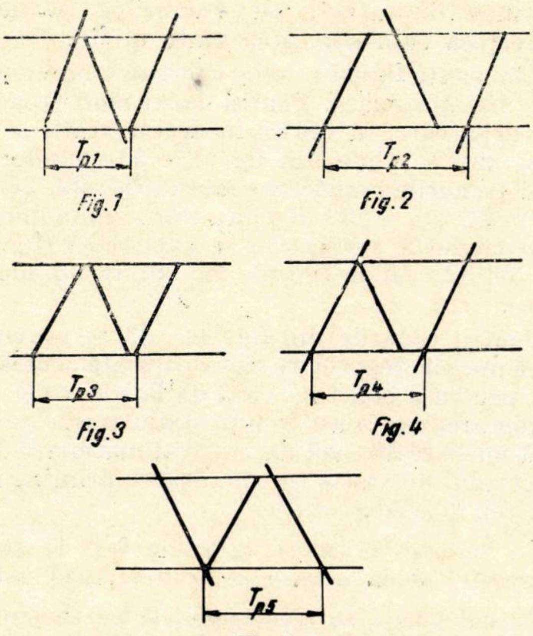


Fig. 5

Fig. 1 — 5. *Diferite tipuri de perioade*

d) Cu tipul de grafic astfel stabilit se trasează graficul paralel pe toate distanțele de circulație în așa fel încît, pe măsura posibilităților, fiecare tren să aibă opriri pentru încrucișări din două în două stații (puncte de secționare). În cazul unor opriri obligatorii, se va ține seamă și de acest fapt.

În exemplul dat, în col *6*, se trasează graficul paralel pe baza principiilor enunțate.

Se constată însă că, trasînd pe distanța critică, *d-e*, perioada optimă corespunzătoare fig. 1, pe distanța *c-d* se impune o schemă corespunzătoare fig. 2, care conduce la o perioadă de 29 min pe această distanță, perioadă mai mare ca pe distanța critică. Dacă am trasa pe distanța *c—d* o schemă corespunzătoare fig. 1, s-ar impune pe distanța critică schema din fig. 2, care dă o perioadă de 30 min. Deci, această schimbare este nerentabilă. În consecință, rămîne ca perioadă minimă perioada de 29 min, impusă de schema din fig. 2 pe distanța *c—d*, care, în acest caz, va deveni ***distanță limitativă*** fapt ce se consemnează în coloana *18*.

Se vede în col. *6* că trasa trenului cu soț pe distanța *d—e*, reprezentată cu linie întreruptă în forma inițială, trebuie deplasată spre dreapta cu 5 min pentru ca în stația *d* să se asigure intervalul de sosire nesimultană.

Ca o observație, trenul fără soț s-a trasat fără oprire prin stațiile *b* și *c*, deoarece timpii de mers în acest sens pe distanțele de circulație respective au valori mai mari ca trenul de sens contrar. S-ar fi putut însă trasa și pe principiul mai înainte enunțat. Această măsură s-a luat pentru a realiza o viteză comercială mai mare și pentru considerentul că trenul fără soț mai are de parcurs pînă în stația finală o distanță mult mai mare decît cel cu soț. Această trasare nu schimbă cu nimic valoarea perioadei și deci a capacității.

e) Pe baza schemei ce s-a impus fiecărei distanțe de circulație, se impune și o valoare corespunzătoare intervalelor de stație. Această valoare se înscrie în coloanele *7* și *8*. În coloana *7* se înscrie valoarea intervalului de stație a_1, iar în col. *8* valoarea lui a_2. Spre exemplu : pe distanța *A—a*, valoarea lui a_1 este de 4 min și se citește în coloana *6*, sub axa stației *A*, iar valoarea lui a_2 este egală cu 4 min citită pe axa stației *a*. În coloanele *7* și *8* , aceste valori se înscriu în dreptul stațiilor respective.

Pe distanța *a* și *b*, valoarea lui a_1 se citește în col. *6*, sub axa stației *a* , și se vede că are valoarea de *7* min, iar valoarea lui a_2 deasupra axei stației *b* și are valoarea de 1 min. Valorile respective se trec în coloanele corespunzătoare, *7* și *8*.

f) Coloana *11* se completează cu suma valorilor minime posibile ale intervalelor de stație, iar coloana *12* se completează cu suma coloanelor *7* și *8*, citite în diagonală, așa cum se arată în tabelă pentru cazul distanțelor *a* și *b*, adică valoarea *7* din col. 7 corespunzătoare lui a_1 din stația *a* și valoarea 1 din col. *8*, corespunzătoare lui a_2 din stația *b*. Deci în col. *12* se trece valoarea de 8 min.

g) Coloana *10* se completează cu valoarea obținută pe baza schemelor din col. 6. Spre exemplu pe distanța de circulație *A—a* se constată că în perioada respectivă se includ o demarare și două frînări ; deci în col. *10* se trece suma acestor timpi suplimentari, egală cu 6 min. Pe distanța *a—b*, din schema reprezentată în col. *6* se constată că în cuprinsul perioadei sînt două demarări. Valoarea demarărilor este de 4 min ; aceasta se trece în col. *10*.

h) În coloana *13* se trece valoarea rezultată din însumarea valorilor din col. *9* + col. *10* + col. *11*, iar valoarea din col. *14* este rezultatul sumei valorilor din col. 9 + col. 10 + col. *12*.

i) În coloana *15* se trece valoarea rezultată din împărțirea lui 1440 la valoarea din col. *13*, iar în col. *16* aceeași împărțire la valoarea din col. *14*.

j) În coloana *17* se trece valoarea sumei col. *7* + col. *8*, citite pe orizontală. Spre exemplu, valoarea 11 min din stația *a* este rezultatul sumei dintre valoarea 7 min (col. 7) și valoarea 4 min (col. *8*).

k) Capacitatea de circulație în cazul graficului paralel este citită în coloana *16*.

2. Stabilirea intervalelor θ_i și θ_i^{dl}

În lucrarea [2] s-a arătat că θ_i este intervalul dintre sosirea sau expedierea primului tren analizat în și din stația *B* și sosirea sau expedierea

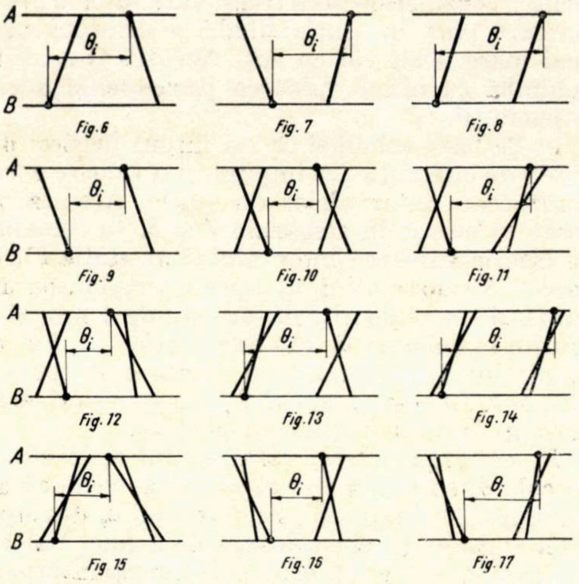


Fig. 6—17. *Scheme pentru calculul intervalului* θ_i

celui de al doilea tren din şi în staţia *A*. Se vor lua în discuţie două cîte două, trenurile perturbatoare ale căror momente de sosire sau expediere în şi din staţiile cap de secţie sînt mai apropiate, aşa cum se vede din schemele prezentate în figurile 6—17.

θ_i^{dl} este intervalul minim între momentele sosirii sau expedierii în şi din staţiile ce mărginesc distanţa limitativă, ale trenurilor perturbatoare, aşa cum sînt prezentate în fig. 18—33.

Din aceste figuri se vede că se aleg momentele cele mai apropiate. Pentru cazul cînd trenurile perturbatoare au oprire în aceste staţii se iau (aşa cum se vede din fig. 22—33) momentele cînd trenurile respective sosesc (fig. 22, 23, 24, 25, în fig. 29, 31, 33 al doilea tren) sau momentul cînd trenurile respective se expediază (fig. 26, 28, 30, 32, iar în figurile 27, 29, 31, 33, primul tren).

Pentru cazurile din fig. 22—33 se apreciază dacă opririle respective sînt de durată scurtă sau nu, pentru a constata dacă de la sosirea şi pînă la plecarea aceluiaşi tren în şi din staţia respectivă nu se realizează un interval mai mare decît intervalul de staţie corespunzător primirii unui alt tren în aceeaşi staţie.

În vederea obţinerii valorilor θ_i şi θ_i^{dl} se întocmeşte tabela 3, care se completează astfel:

În coloana *2* se trec trenurile perturbatoare în ordine cronologică, în funcţie de distanţa limitativă.

Coloanele *3* şi *5* se completează cu numele staţiilor cap de secţie din care pleacă şi în care soseşte trenul respectiv. Spre exemplu, pentru trenul 1002, în coloana *3* se trece *B* iar în coloana *5* staţia *A*. În coloanele *4* şi *6* se trece momentul expedierii şi sosirii în staţiile cap de secţie. Spre exemplu, pentru 1002, în col. *4* ora plecării din *B* ($0^h26'$) iar în col. *6* ora sosirii în **A** $1^h51'$).

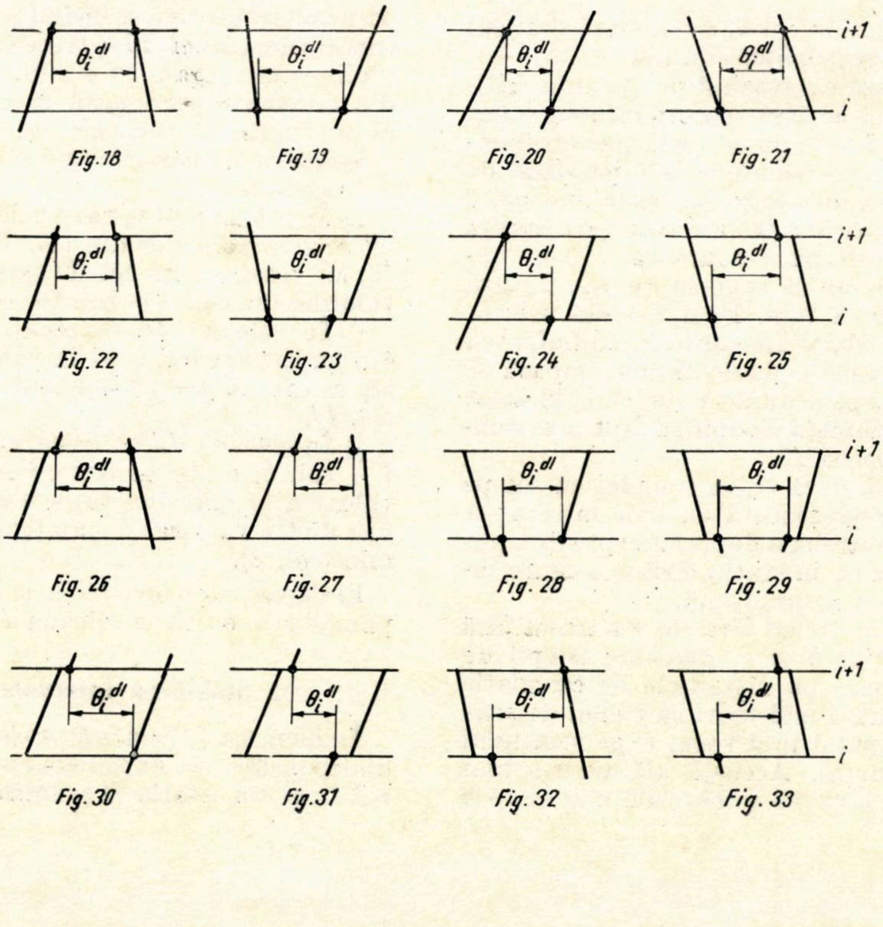
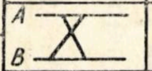
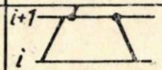
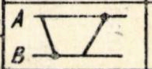
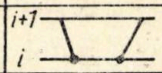
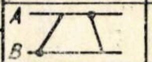
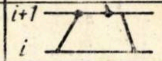
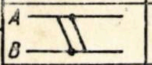
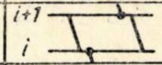
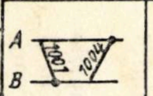
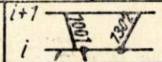
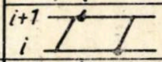
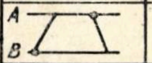
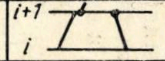
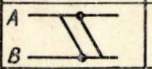
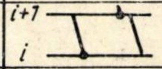
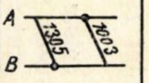
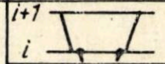
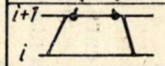
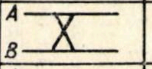
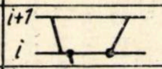
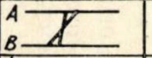
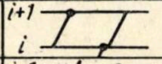
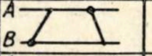
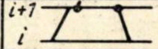
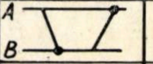
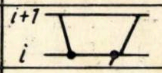


Fig. 18—33. *Scheme pentru calculul intervalului* θ_i^{dl}

Nr. curent	Trenurile perturbatoare	Date necesare								Calculul intervalelor				Observații
		Momentul expedierii sau sosirii trenurilor perturbatoare din sau în stațiile cap de secție				Momentul ocupării distanței limitative				θ_i		θ_i^{dl}		
		Pleacă din		Sosește în		Sosește-Pleacă		Sosește-Pleacă						
		Stația	Ora minute	Stația	Ora minute	Stația	Ora,min sosire / Ora,min plecare	Stația	Ora,min sosire / Ora,min plecare	Schema	Valoarea	Schema	Valoarea	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1	1002	B	0,26	A	1,51	i	$7\frac{01}{02}$	i+1	$7\frac{10}{11}$					
											—		29	
2	101	A	1,21	B	2,05	i+1	1,40	i	1.47					
											162		158	
3	102	B	4,05	A	4,47	i	4.25	i+1	4,30					
											52		57	
4	1307	A	4,57	B	6,25	i+1	$5\frac{27}{28}$	i	$5\frac{40}{41}$					
											−9		56	
5	1001	A	6,16	B	× 7,06	i+1	$6\frac{37}{38}$	i	$6\frac{45}{46}$					
											× 189		2	
6	1302	B	5,46	A	7.31	i	$6\frac{23}{47}$	i+1	$7\frac{00}{01}$					1302 sosește în i înaintea lui 1001
													154	
7	1004	B	8,51	A	× 10,75	i	$9\frac{34}{35}$	i+1	$9\frac{45}{46}$					
											447		411	
8	103	A	16,18	B	17,02	i+1	16.37	i	16,44					
											−94		18	
9	1305	A	16,28	B	×× 17,59	i+1	$17\frac{01}{02}$	i	$17\frac{10}{11}$					
											×× 98		9	
10	1310	B	16,10	A	18,00	i	$17\frac{12}{20}$	i+1	$17\frac{31}{32}$					1310 se intersectează cu 1305 pe secție
													154	
11	1003	A	×× 19,37	B	21,02	i+1	$20\frac{06}{07}$	i	$20\frac{16}{17}$					
											—		23	
12	104	B	20,21	A	21,04	i	20,40	i+1	20,46					
											—		21	
13	1308	B	20,09	A	21,48	i	$21\frac{07}{08}$	i+1	$21\frac{19}{20}$					
											115		64	
14	M 107	A	22,04	B	22,48	i+1	22,24	i	22,30					
											183		151	
15	1002	B	0,26	A	1,51	i	$1\frac{01}{02}$	i+1	$1\frac{10}{11}$					

× Ultimul tren care sosește în B înainte ca 1004 să sosească în A este 1001
×× Ultimul tren care sosește în B înainte ca 1003 să fie expediat din A este 1305

Coloana *7* se completează cu numele stației ce mărginește distanța limitativă din care pleacă trenul analizat pe distanța limitativă iar în coloana *9* se trece numele stației ce mărginește distanța limitativă, în care sosește trenul de pe distanța limitativă.

În coloana *8* se trece momentul plecării, pe distanța limitativă din stația ce o mărginește, a trenului analizat. În cazul trenurilor care au oprire în această stație, se trece la numărător momentul sosirii, în această stație, a trenului respectiv, de pe distanța vecină celei limitative, iar la numitor momentul plecării pe distanța limitativă. Spre exemplu, trenul 1002 sosește în stația i la $1^{h}\,01'$ și pleacă spre stația $i+1$ la $1^{h}\,02'$, în acest caz, 01 s-a trecut la numărător iar 02 la numitor.

În coloana *10* se trece momentul sosirii trenului analizat în stația ce mărginește distanța limitativă de pe această distanță. Și în această coloană, în cazul trenurilor care au oprire, la numărător se trece momentul sosirii în stația respectivă, iar la numitor momentul expedierii trenului respectiv pe distanța vecină celei limitative. Spre exemplu, trenul 1002 sosește în stația $i+1$ la $1^{h}\,10'$ și se expediază spre distanța vecină următoare la $1^{h}\,11'$, deci $1^{h}\,10'$ se trece la numătător, iar $1^{h}\,11'$, la numitor.

Coloanele *11* și *12* sînt rezervate calculului schemei și valorii lui θ_i.

Din datele înscrise în coloana *2* se iau trenurile ale căror momente de sosire sau expediere în și din stația B și stația A sînt mai apropiate, conform schemelor din fig. 6—17, chiar dacă ele nu sînt unul sub altul, ci la un interval mai mare de rînduri. În exemplul nostru, trenul 1001 cu 1004 și 1305 cu 1003.

Analizînd trenul 1002 cu 101, din datele înscrise în col. *4* și *6* se constată că cele două trenuri se încrucișează pe secție, deoarece trenul 101 pleacă din A după plecarea lui 1002 din B și ajunge în B înaintea sosirii lui 1002 în A. În col. *11* s-a trecut schema ce indică încrucișarea pe secție, iar în col. *12* s-a tras o liniuță, deoarece aceste trenuri, intersectîndu-se pe secție, între ele nu se va putea înscrie nici o trasă neperturbată.

Analizăm trenul 101 cu 102, deoarece trenul 101 are momentul sosirii sale în B mai apropiat de momentul sosirii lui 102 în A. Ele nu se intersectează pe secție, deci putem calcula valoarea lui θ_i ca rezultat al diferenței dintre momentul sosirii trenului 102 în A și momentul sosirii lui 101 în B, adică $4^{h}47' - 2^{h}05' = 162'$, valoare ce se trece în coloana *12*.

În acest fel se procedează și mai departe. Este de remarcat în exemplul nostru că se obțin și valori negative, cum ar fi între trenurile 1307 și 1001 și 103 și 1305. Valorile negative se trec, însă au același efect ca și în cazul intersectării trenurilor pe secție.

Din tabelă se mai constată că trenul 104 depășește trenul 1308, deoarece primul pleacă din B după plecarea celui de al doilea și ajunge în A înaintea acestuia. Valoarea lui θ_i nu se mai trece, deoarece are același efect ca și în cazul încrucișărilor.

Coloanele *13* și *14* sînt folosite la reprezentarea schemei și înscrierea valorii lui θ_i^{dl}.

Din tabelă se constată că intervalul minim dintre trenurile 1002 și 101 pe distanța limitativă este între expedierea din $i+1$ a trenului 101 și expedierea din aceeași stație pe distanța vecină a trenului 1002, deci valoarea lui θ_i^{dl} va fi dată de diferența celor două momente adică $1^{h}\,40' - 1^{h}11' = 29'$.

Observații

— În cazul trenurilor 1305 și 1310 nu se scade $17^{h}11'$ din $17^{h}12'$, ci din $17^{h}20'$, deoarece de la sosirea lui 1310 în stația i pînă la expedierea lui pe distanța limitativă este un interval de timp de 8 min, egal cu timpul necesar pentru două sosiri nesimultane.

— Dacă θ_i^{dl} are valoarea exact egală sau mai mare cu 1—2 min decît a unei jumătăți de perioadă, a unei perioade, a unei perioade și jumătate, etc., niciodată nu se poate înscrie în acest interval $\frac{1}{2}$, 1, $1\frac{1}{2}$, 2 . . . etc. perioade, ci cu $\frac{1}{2}$ mai puțin, adică :

Valoarea $\theta_i^{dl} \approx T_p$	Numărul perioadelor ce se pot înscrie
$\frac{1}{2}\,T_p$	0
T_p	0,5
$1\frac{1}{2}\,T_p$	1.
etc.	etc.

Acest fap se explică prin aceea că între cele două trenuri perturbatoare și trasele trenurilor directe de marfă mai sînt necesare și o serie de intervale de timp ca acelea necesare pentru încrucișări, sosiri nesimultane, reavizare, demarare ori frînare, care în aceste cazuri apar totdeauna în plus.

Deci, condiția ca în intervalul θ_i^{dl} să se poată înscrie cel puțin 0,5 n_p ; n_p, 1,5 n_p . . .$k\,n_p$ perioade este :

$$\theta_i^{dl'} \geqslant k\,n_p\,T_p + t_s + a_i^{min} + t_{ra}.$$

3. Verificarea condițiilor de necesitate și suficiență pentru ca două trenuri perturbatoare succesive să facă parte dintr-o singură rețea de trase perturbate

Pentru verificarea condițiilor de necesitate și suficiență în scopul ca două trenuri perturbatoare succesive să facă parte din aceeași rețea de trase perturbate, deci pentru *stabilirea numărului de rețele de trase perturbate* se folosește tabela 4.

În coloanele *2* și *3* se înscriu, două cîte două, trenurile perturbatoare analizate în tabela precedentă. Din aceeași tabelă se iau și valorile ce se înscriu în col. *4* și *5*. Valorile din tabela 3 col. *12* se trec în tabela 4 col. *4*, iar cele din col. *14* a tabelei 3 în col. *5* a tabelei 4.

Valorile ce se trec în col. *6-11* se iau din tabela 2 col. *6* (este vorba de timpul de mers total, inclusiv timpii necesari pentru demarări, frînări, staționări, pentru trenurile directe de marfă pe distanțele respective AB, $i + 1 \to B$, $i \to A$ etc.).

În coloanele *12-19* se trece, pentru fiecare tren perturbator, tot timpul de mers total (inclusiv timpii pentru demarare, frînare, staționare) pe distanțele indicate la exponent.

Dacă pe același rînd sînt două trenuri ce merg în același sens, coloana trenurilor de sens contrar nu se completează, iar în coloana sensului respectiv se trec valorile pentru cele două trenuri, la numărător pentru primul tren, iar la numitor pentru al doilea. Spre exemplu, în rîndul *4* sînt trecute trenurile 1307 și 1001; în col. *12*, 14, 28 sînt trecute valorile timpilor corespunzători lui 1307 la numărător, iar cele corespunzătoare lui 1001 la numitor.

În coloana *20* se înscriu valorile corespunzătoare elementelor formulelor de necesitate. Formulele pentru cele 4 cazuri sînt înscrise în capul de tabelă.

Cazurile respective sînt descrise în lucrarea [2]. Valoarea lui T_{2m}' se ia din col. *6* a acestei tabele, iar valoarea lui θ_i din col. *4*. În cazul cînd în col. *4* nu este înscrisă nici o valoare, nu se mai verifică condiția respectivă. Valorile t_{2c}^{Bn} și t_{2c}^{aA} se iau din col. *16* și *17*, iar valorile t_{ra}, a_1^{min} și a_2^{min} din tabela 1 col. *23—29*.

În cazul în care $\theta_i = 0$ sau condiția de necesitate nu se verifică, în col. *27* se înscrie *NU*, adică trenurile analizate vor face parte din aceeași rețea de trase perturbate, ele *nu* pot forma rețele de trase perturbate separat. Analizînd trenurile 1002 și 101, acestea intersectîndu-se pe secție, nu au un interval θ_i între ele. Din această cauză, în dreptul lor, în col. *27* s-a înscris *NU* și motivul — „ se intersectează pe secție”.

Intervalul dintre trenurile 101 și 102 verifică condiția de necesitate. Rămîne de verificat și condiția de suficiență.

Din analiza condiției de necesitate pentru trenurile 102 cu 1307 reiese că aceasta nu se verifică; deci în col. *27* se înscrie *NU* și motivul.

În cazul cînd θ_i are valoarea negativă (1307 cu 1001), în col. *4* nu s-a înscris nici o valoare și se trasează ca în cazul intersectării pe secție a trenurilor (vezi 1002 cu 101).

Coloana *21* se referă la stabilirea numărului de perioade între trenurile care au verificat condiția de necesitate, deoarece numai pentru acestea se mai verifică și condiția de suficiență. Astfel, în cazul analizat, se calculează numai pentru trenurile 101/102, 1302/1004, 1004/103, *M*107/1002.

La stabilirea valorii n_{p_i} se ține seamă de precizările făcute la punctul precedent.

În col. *22* se trece numărul încrucișărilor primului tren pe distanța $i + 1 \to$ B, în dreptul trenurilor respective pentru care se verifică condiția de suficiență, ca spre exemplu pentru 101, 1001 și *M*107.

În col. *23* se trece numărul depășirilor primului tren pe distanța $i + 1 \to B$ ca spre exemplu a trenului 1004.

În coloanele *24* și *25* se trece numărul încrucișărilor, respectiv al depășirilor pentru trenul al doilea, astfel: încrucișări pentru 103 și depășiri pentru 102, 1004, și 1002.

Formulele de calcul al numărului de încrucișări și depășiri sînt date în lucrarea [2.]

Coloana *26* este rezervată pentru înscrierea valorilor elementelor ce alcătuiesc condiția de suficiență, pentru aceleași patru cazuri analizate la condiția de necesitate. Astfel, în rîndul *2* sînt trecute valorile: 5 luată din col. *21*, 3 din col. *22*, 1 din formulă, care este înscrisă în capul de coloană, și 1 din col. *25*. La fel, în rîndul 7 al coloanei *26* valorile sînt luate astfel: 14 din col. *21*, 0 din col. *23*,1 din formulă iar 2 din col. *24*.

Din coloana *27* se constată că se pot forma următoarele rețele de trase perturbate:

- — rețeaua 1 — 1002 cu 101
- — rețeaua 2 — 102 cu 1307, 1001 și 1302
- — rețeaua 3 — 1004
- — rețeaua 4 — 103 cu 1305, 1310, 1003, 104, 1308, *M*107.

Sînt în total 4 rețele de trase perturbate, deci $n_{rtp} = 4$.

4. Stabilirea timpului pe care-l ocupă în grafic o rețea de trase perturbate, valoarea capacității de circulație și coeficientul de reducere calculat ca indicator de calitate

În vederea efectuării calculelor pentru stabilirea timpului ce-l ocupă în grafic o rețea de trase perturbate și pentru obținerea valorii capacității de circulație în cazul graficului neparalel se folosește tabela 5.

În col *2* se trece primul și ultimul tren perturbator al rețelei. Spre exemplu, la rețeaua *2*, trenurile 102 și 1001*.

Coloana *3* este rezervată înscrierii trenurilor perturbatoare dintr-o rețea, luate două cîte două, în ordinea succesiunii lor pe distanța limitativă. Spre exemplu, în aceeași rețea, 102 cu 1307, 1307 cu 1001 și 1001 cu 1302.

---

* Se ia ca ultim tren 1001, deoarece acesta sosește în *B* după expedierea, din această stație, a trenului 1302.

Verificarea condițiilor

Nr. curent	Trenurile ce se analizează		Date necesare															
	Primul tren perturbator	Al doilea tren perturbator	θ_i	θ_i^{dl}	T_{1m}	T_{2m}	$t_{1m}^{i+1 \to B}$	$t_{2m}^{i+1 \to B}$	$t_{1m}^{i \to A}$	$t_{2m}^{i \to A}$	$t_{1c}^{i+1 \to B}$	$t_{2c}^{i+1 \to B}$	$t_{1c}^{i \to A}$	$t_{2c}^{i \to A}$	t_{2c}^{Bn}	t_{2c}^{aA}	t_{1c}^{dl}	t_{2c}^{d}
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
1	1 002	101	—	29	101	120	40	79	56	52	25	44	26	49	9	—	7	8
2	101	102	162	158							25	25	26	22	5	6	7	5
3	102	1 307	52	57							58	25	44	22	5	—	12	5
4	1 307	1 001	—	56							58 29	—	44 29	—	—	—	12 7	—
5	1 001	1 302	* 189	2							29	74	29	44	—	7	7	13
6	1 302	1 004		154							—	74 54	—	44 40	8	8	—	13 10
7	1 004	103	447	411							25	54	26	40	8	—	7	10
8	103	1 305	—	18							25 56	—	26 48	—	—	—	7 13	—
9	1 305	1 310	** 98	9							56	81	48	40	—	7	13	11
10	1 310	1 003		154							55	81	39	40	9	—	9	11
11	1 003	104	—	23							55	25	39	24	—	8	9	6
12	104	1 308	—	21							—	25 70	—	24 40	6	7	—	6 11
13	1 308		1	64							24	70	26	40	4	—	6	11
14	M 107	1 002	183	151							24	44	26	49	—	10	6	8

de necesitate şi suficienţă

Tabela 4

Condiţia de necesitate	Condiţia de suficienţă						Dacă pot forma reţele de trase perturbate sau nu
$T_{2m} \leqslant \theta_i - (t_{2c}^{Bn} + t_{ra}) - a_1^{min}$ $T_{2m} \leqslant \theta_i - a_2^{min} - (t_{2c}^{aA} + t_{ra})$ $T_{2m} \leqslant \theta_i - (t_{2c}^{Bn} + t_{ra}) - (t_{2c}^{aA} + t_{ra})$ $T_{2m} \leqslant \theta_i - a_2^{min} - a_1^{min}$	$n_{pi} = \frac{\theta_i^{dl}}{T_p}$	Distanţa				$n_{pi} \geqslant n_d^{i+1 \to B} + 1 + n_i^{i \to A}$ $n_{pi} \geqslant n_i^{i+1 \to B} + 1 + n_d^{i \to A}$ $n_{pi} \geqslant n_d^{i+1 \to B} + 1 + n_d^{i \to A}$ $n_{pi} \geqslant n_i^{i+1 \to B} + 1 + n_i^{i \to A}$	
		$i+1 \to B$		$i \to A$			
		n_i	n_d	n_i	n_d		
20	21	22	23	24	25	26	27
—	—	—	—	—	—	—	NU Se intersectează pe secţii
$120 < 162 - 1 - (6+2)$	5,00	3	—	—	1	$5 = 3 + 1 + 1$	DA 101 se separă de 102
$120 > 52 - (5 + 2) - 1$	—	—	—	—	—	—	NU Nu satisface condiţia de necesitate
—	—	—	—	—	—	—	NU θ_i negativ
—	—	—	—	—	—	—	NU Se intersectează pe secţie
* $120 < 189 - (8+2) - (8+2)$	5,00	2*	—	—	1	$5 > 2 + 1 + 1$	DA 1 004 se separă de 1 302
$120 < 447 - (8+2) - 1$	14,00	—	0	2	—	$14 > 0 + 1 + 2$	DA 1 004 se separă de 103
—	—	—	—	—	—	—	NU θ_i negativ
—	—	—	—	—	—	—	NU Se intersectează pe secţie
** $120 > 98 - (9 + 2) - 1$	—	—	—	—	—	—	NU Nu satisface condiţia de necesitate
—	—	—	—	—	—	—	NU Se intersectează pe secţie
—	—	—	—	—	—	—	NU idem
$120 > 115 - (4 + 2) - 1$	—	—	—	—	—	—	NU Nu satisface condiţia de necesitate
$120 < 183 - 1 - (10+2)$	5,00	3	—	—	1	$5 = 3 + 1 + 1$	DA M 107 se separă de 1 002

*) 1001.

Calculul capacității în

Nr. crt.	Rețeaua de trase perturbate										Timpul ce nu se pcate folosi pentru tra- datorită intervalului T_{1}-	
	Primul și ultimul tren perturbator al rețelei	Trenurile perturbatoare ale rețelei	$n_{\hat{\imath}}$	n_d	$\frac{\theta_i^{dl}}{T_p}$	n_p	T_p	Σt_c^{dl}	Σt_{ra}	Σt_s	Formula	Valoarea
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
1	1 002 101	1 002 101	3	1	0,5	5,0	29	15	5	4	$a_2^{min} + t_{2m}^u + a_1^{min} + t_{1m}^u + a_{sn} + t_f$ $t_{1c}^p + t_{ra} + t_{1m}^p + a_2^{min} + t_{2m}^p$	35 32
2	102 1 001	102 1 307	—	1	1,5	7	29	35	5	6	$a_2^{min} + t_{2m}^u + a_1^{min} + t_{1m}^u + a_{sn} + t_f$	33
		1 307 1 001	—	—	1,5						—	—
		1 001*) 1 302	2*)	—	0,0						$t_{2c}^u + t_{ra} + t_{2m}^u + a_1^{min} + t_{1m}^u$	33
3	1 004	1 004	—	1	—	2	29	10	2	2	idem și formula de la 102	36 30
4	103 M 107	103 1 305	2	—	0,5	14	29	63	16	12	$a_2^{min} + t_{2m}^u + a_1^{min} + t_{1m}^u + t_f + t_{ra} + t_{1c}^u$	38
		1 305 1 310	—	—	0,0						—	—
		1 310 1 003	—	—	5,0						—	—
		1 003 104	—	—	0,5						—	—
		104 1 308	—	—	0,5						—	—
		1 308 M 107	3	—	2,0						Formula de la 101	30

$\Sigma n_{rtp}\, n_{mrp} =$ 28

*) Se calculează numărul de încrucișări ale trenului 1001 de la $i + 1 \rightarrow B$.

În coloana *4* se înscrie numărul de încrucișări ale trenului care circulă în sensul fără soț pe distanța $i \rightarrow A$ pentru primul tren perturbator și pe distanța $i + 1 \rightarrow B$ pentru ultimul tren perturbator al rețelei, iar în col. *5* numărul de depășiri ale primului tren perturbator cu soț pe distanța $i \rightarrow A$ și ale ultimului tren perturbator pe distanța $i + 1 \rightarrow B$.

În cazul nostru, la prima rețea, în coloana *4* se trece numărul de încrucișări pe distanța $i + 1 \rightarrow B$ ale trenului 101 (care are valoarea egală cu 3) iar în coloana *5* numărul de o depășire a trenului 1002 pe distanța $i \rightarrow A$.

La a doua rețea, în coloana *4* se înscriu cele 2 încrucișări, deoarece trenul 1001 produce două încrucișări. Deci se trece în col. 5 valoarea 1

cazul graficului neparalel

Tabela 5 (T_4C)

sarea trenurilor directe de marfă din cauza deplasării traselor pe distanțele vecine celei limitative și dintre două trenuri perturbatoare pe distanța limitativă						T_{rtp}	1440 − ΣT_{rtp}	$\frac{1440 - \Sigma T_{rtp}}{T_p}$	$N_m = \Sigma n_{rtp} n_{mrp} + \frac{1440 - \Sigma T_{rtp}}{T_p}$ $e = \frac{N_m^{max} - N_m}{N_c}$
T_2		τ_{si}	τ_{sj}		τ_s				
Formula	Valoarea		Formula	Valoarea					
14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
$T_p - a_1^{dl} + t_{ra} + t_{2c}^{dl}$ $T_p + a_2^{min} + t_d$	35 32	0 $\boxed{0}$	$\theta_1^{dl} - a_1^{dl} - t_d - t_{ra} - n_{pi} T_p + t_{st}^c$	6	6	175	373	12,5	
$T_p - a_1^{dl} + t_{ra} + t_{2c}^{dl}$	33	0	idem	16	31	280			$N_m = 28{,}0 + 12{,}5 = 40{,}5$
—	—	—	$\theta_3^{dl} - 2a_{sn} - n_{pi} T_p + t_{st}^c$	10					
$a_1^{min} + t_{1m}^{dl} + t_d + 2a_{sn} + t_{2m}^{dl}$	32	$\boxed{1}$	$\theta_4^{dl} + t_{st}^c$	4 $\boxed{30}$					$\boxed{N = 40{,}5 \frac{\text{per. tr.}}{\text{zi}}}$
idem 1002 și formula de la 102	31 37	$\boxed{5}$ 0	—	—	5	77			
T_p	29	9	$\theta_5^{dl} - \Sigma t_{ra} - t_d - n_{pi} T_p + t_{st}^c$	3	38	535			$e = \frac{49{,}5 - 40{,}5}{7} =$
—	—	—	Formula de la 1 001/1 302	4					$= \frac{9}{7} = 1{,}29$
—	—	—	$\theta_7^{dl} - \Sigma t_{ra} - t_d - (n_{pi} T_p - a_{sn}) + t_{st}$	8					
—	—	—	$\theta_8^{dl} - a_2^{min} - t_{ra} - t_s - n_{pi} T_p + t_{st}^c$	7					$\boxed{e = 1{,}29}$
—	—	—	$\theta_9^{dl} - 2a_{sn} - n_{pi} T_p + t_{st}^c$	5					
Formula de la 101	28	2 $\boxed{11}$	$\theta_{10}^{dl} - \Sigma t_{ra} - (n_p T_p - a_{sn}) + t_{st}^c$	0 $\boxed{27}$					

$$\Sigma T_{rtp} = \boxed{1067}$$

deoarece acest tren ajunge în stația B, după expedierea lui 1302

pentru depășirile lui 102 pe distanța $i \rightarrow A$ și în coloana 4 valoarea 2 pentru încrucișările lui 1001 pe distanța $i + 1 \rightarrow B$.

Pentru trenul 1004, care formează singur o rețea de trase perturbate, se trece valoarea depășirilor acestuia pe întreaga secție (col. *5*).

După această metodologie se completează coloanele *4* și *5*.

În col. *6* se trece valoarea numărului de perioade ce se pot înscrie între trenurile perturbatoare pe distanța limitativă, ținînd seamă de observațiile anterioare.

În coloana *7* se trece valoarea numărului de perioade într-o rețea, egală cu suma valorilor din col. *4* + col. *5* + col. *6*, la care se adaugă încă o perioadă. De exemplu, pentru rețeaua *1* avem

$n_p = 3 + 1 + 0,5 + 0,5 = 5$; iar în cazul rețelei *2*, $n_p = 3 + 3 + 1 = 7$ (2 din col. *4*, 1 din coloana 5; 3 din col. *6*, 1,5 + 1,5).

În coloana *8* se trece valoarea timpului ocupat de o perioadă, luată din tabela 2 col. *14*.

În coloana *9* se trece suma timpilor totali de mers ai trenurilor perturbatoare pe distanța limitativă. Spre exemplu, pentru rețeaua *2*, timpul de mers total al trenului 102 + tr. 1307 + + tr. 1001 + tr. 1302, valori luate din col. *18* și 19 ale tabelei 4.

În coloana *10* se trece suma timpilor necesari pentru reavizul de sosire. Această sumă se obține pe baza raționamentului cu privire la formarea rețelelor de trase perturbate, indicat în lucrarea [2].

Deci, pentru a stabili valoarea sumei timpurilor de reavizare se face următorul raționament: înaintea primului tren perturbator al rețelei, pe distanța limitativă se trasează, la interval minim, o trasă de tren direct de marfă care circulă în sensul cu soț, iar după trenul perturbator una în sensul fără soț. Așadar indiferent de sensul trenului perturbator, va exista un interval de reavizare. Dacă trenul perturbator circulă în sensul cu soț și trece prin stația *i*, valoarea lui $t_{ra} = 3$ min; în caz că oprește sau circulă în sensul fără soț, $t_{ra} = 2$ min, deoarece trasa trenului direct de marfă fără soț, înscrisă după trenul perturbator, va fi cu oprire în $i + 1$. În continuare vor alterna trasele pentru sensul cu soț și fără soț pînă la următorul tren perturbator și așa mai departe. În funcție de situația existentă se stabilește suma timpilor de reavizare.

În exemplul dat, pentru prima rețea de trase perturbate, se observă că vom avea 2 min între trasa trenului direct de marfă și 1002 care oprește în stația *i*, deoarece între 1002 și 101 se înscrie doar 0,5 n_p (col. 6). Înseamnă că avem o singură trasă, care în acest caz va fi în sensul fără soț și deci va fi urmărit acest tren de 101 care trece fără oprire. Ca atare valoarea reavizului va fi de 3 min, în total 5 min, care se înscrie în col. *10*.

În cuprinsul rețelei a doua, valoarea reavizului de sosire ajunge la 5 min, din următoarele motive. Primul tren direct de marfă dinaintea primului tren perturbator al rețelei este urmărit de acesta. Trenul perturbator 102 trece prin stațiile ce mărginesc distanța limitativă, deci valoarea reavizului este de 3 min.

Din col. *10* se constată că între 102 și 1307 se mai pot înscrie 1,5 n_p, între 1307 și 1001 încă 1,5 n_p, iar între 1001 și 1302 nici o perioadă. Deci, prima trasă după 102 va fi în sensul fără soț iar trasa dinaintea lui 1307 va fi în același sens cu 1307. Deci trenul pe care această trasă îl reprezintă este urmărit de 1307 care, avînd oprire în ambele stații, necesită un timp de reavizare de 2 min. Trasa următoare după 1307 este de sens contrar acestuia, deci nu reclamă un timp de reavizare, iar între 1307 și 1001 înscriindu-se trei trase, înaintea lui 1001 va fi o trasă de sens contrar acestuia, deci nu necesită timp de reavizare. Deoarece între 1001 și 1302 nu se poate înscrie nici o trasă, cea care se înscrie după 1302 va fi în sens contrar acestuia, fiindcă cea dinaintea lui 1001 era în sensul cu soț, acest fapt conducînd la excluderea reavizului. Deci timpul total de reavizare cuprins în această rețea este, așa cum s-a arătat mai sus, dat de 3 + 2 = 5 min (fig. 34).

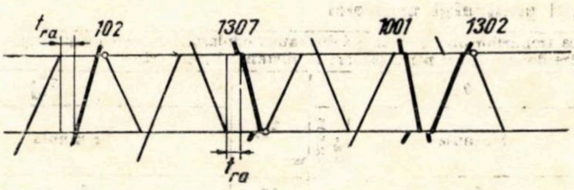


Fig. 34. *Schemă care arată cum se apreciază valoarea sumei timpilor de reavizare* (t_{ra})

Pe baza unor raționamente similare se stabilesc și valorile ce se trec în col. *10* pentru celelalte rețele.

În coloana *11* se trece valoarea timpilor suplimentari de demarare sau frînare ce apar în plus față de graficul paralel adoptat, datorită faptului că trebuie să se aștepte încrucișarea sau depășirea trenurilor de rang superior. Un raționament similar cu acela pentru completarea coloanei *10* duce la stabilirea timpilor suplimentari de demarare și frînare ce apar în plus astfel:

Să luăm spre exemplu rețeaua 4, în care se constată că, față de schema de trasare a trenurilor directe de marfă din tabela 2 col. 6 (datorită circulației trenurilor perturbatoare 103, 1305, 1310, 1003, 104, 1308 și *M* 107), trenul direct de marfă care circulă după 103 trebuie să oprească în $i + 1$ pentru a fi depășit de precedentul, primul tren direct de marfă care circulă după 1310 trebuie să oprească în *i* pentru a se încrucișa cu 1305 și a fi depășit de precedentul, primul tren care circulă după 1003 trebuie să oprească în *i* pentru a fi încrucișat cu precedentul, primul tren care circulă după 104 va trebui să oprească în $i + 1$ pentru a se încrucișa cu precedentul etc. (fig. 35). Deci apar șase demarări în plus față de schema ideală de trasare a trenurilor directe (care arată că aceste trenuri ar trebui să treacă prin stațiile care preced distanța limitativă).

În col 11, în dreptul rețelei 4, se va înscrie valoarea corespunzătoare egală cu 6 × 2 = 12 min.

În col. 12, 15, 17, se trec formulele de calcul pentru fiecare caz în parte. Raționamentul stabilirii acestora este dat în lucrarea [2].

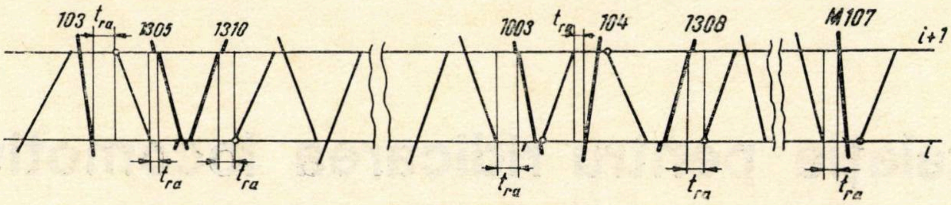


Fig. 35. *Schemă pentru timpii suplimentari de demarare şi frînare* (t_s)

Coloanele *13*, *15*, *16* şi *18* se completează cu valorile reieşite din calcul, pe baza formulelor respective. Valorile T_1, T_2, deci τ_{si} se calculează pentru primul şi ultimul tren perturbator al reţelei, iar rezultatul total se înscrie lîngă unul parţial (se va înscrie, ca spre exemplu la reţeaua *4*, în col. *16*, valoarea 11, iar în col. *18*, valoarea 27).

Coloana *19* se completează cu suma coloanelor *16* şi *18*. Spre exemplu, la reţeaua *1*, se adună 0 din col. *16*, cu 6 din col. *18*, iar în col. *19* se trece 6.

În coloana *20*, pentru fiecare reţea în parte se trece valoarea rezultată din col. *7* × col. *8* + col. *9*. + col. *10* + col. *11* + col. *19*.

Spre exemplu, la reţeau *2* vom avea :

$$T_{rtp} = 7 \times 29 + 35 + 5 + 6 + 31 = 280 \text{ min.}$$

În acest mod se obţine valoarea timpului pe care-l ocupă o reţea de trase perturbate în grafic.

Pentru a vedea cît timp ocupă reţelele de trase perturbate din 24 ore se face mai întîi suma col. *20*, care dă pe $\Sigma\, T_{rtp}$, în cazul nostru egal cu 1067 min.

În col. *21* se trece diferenţa dintre cele 1440 min ale zilei şi suma col. *20*; în cazul nostru, 373 min.

În col. *22* se trece numărul perechilor de trenuri directe de marfă sau al trenurilor care se pot înscrie în grafic fără a fi perturbate, prin împărţirea valorii din col. *21* la valoarea perioadei graficului, care se găseşte în tabela 2 col. *14*. În cazul nostru :

$$N_m^{mf.nep.} = \frac{373}{29} = 12{,}5 \text{ perechi trenuri directe de marfă.}$$

În coloana *23* se trece valoarea totală a capacităţii, ca rezultat al sumei dintre totalul col. *7* (care reprezintă $\Sigma n_{rtp}\ n_{mrp}$) şi valoarea col. *22*, adică : 28,0 + 12,5 = 40,5 perechi trenuri pe zi.

De asemenea se trece valoarea coeficientului de reducere calculat ca un indicator de calitate

$$\text{adică } \frac{49{,}5 - 40{,}5}{7} = 1{,}29.$$

5. Considerente finale

a) În cazul cînd nu se verifică condiţiile de necesitate şi suficienţă pentru toate trenurile perturbatoare analizate, aceste trenuri formează o singură reţea de trase perturbate, care ocupă un timp egal cu 24 ore, deci $T_{rtp} = 1440$ min. Valoarea capacităţii de circulaţie în acest caz este dată de suma valorilor col. *6* din tabela 5, în care caz se completează numai col. 1, 2, 3 şi *6* ale acestei tabele şi coloanele *17*, *18* şi *19*, pentru a vedea cît timp nu se poate folosi pentru trasarea trenurilor directe de marfă.

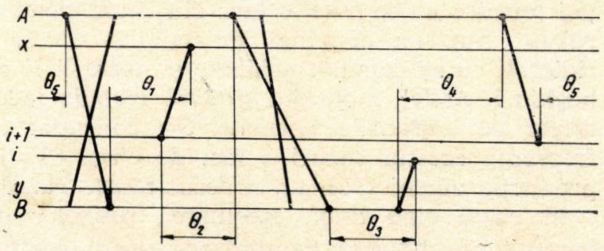
b) Dacă unele trenuri perturbatoare nu circulă pe distanţa limitativă, acestea se vor trece la urma tabelei 3 sau se va întocmi o tabelă separată pentru calculul lui θ_i. Succesiunea lor va fi în funcţie de apropierea momentelor ce intră în calculul lui θ_i, adică trenul care pleacă sau soseşte în *A* sau într-o staţie intermediară spre *A* se trece *după* trenul care a sosit sau se expediază din *B* sau o staţie intermediară spre *B*, la intervalul cel mai apropiat (fig. 36).

c) În cazul cînd primul sau ultimul tren perturbator al reţelei de trase perturbate nu corespunde cu primul, respectiv ultimul tren perturbator al reţelei pe distanţa limitativă, se va avea în vedere că :

— din numărul încrucişărilor sau depăşirilor pe care le are primul tren perturbator pe distanţa $i \rightarrow A$ se scad încrucişările sau depăşirile pe care le are acest tren cu alte trenuri perturbatoare pe distanţa respectivă şi numărul perioadelor cuprinse în intervalele θ_i^{dl} dintre trenul perturbator considerat şi trenurile perturbatoare din aceeaşi reţea pe distanţa limi-

(urmare în pag. 392)

Fig. 36. *Cazuri particulare în stabilirea intervalului* θ_i



Instalaţie pentru ridicarea locomotivei diesel electrice 060-DA

Prof. ing. **VL. POPOVICI**
ing. **A. KALLEDER**

1. Prezentarea temei

Ca urmare a fabricaţiei în serie a locomotivelor diesel electrice de 2100 CP şi a faptului că, în viitor, acestea vor fi supuse la revizii generale şi diverse reparaţii, s-a conturat necesitatea unei instalaţii pentru efectuarea operaţiilor de ridicare şi coborîre a cutiei locomotivei complet echipate, atît în procesul de fabricaţie cît şi în cel de întreţinere şi reparaţie.

La începutul fabricaţiei, ridicarea şi coborîrea cutiei locomotivei la Uzina Electroputere Craiova se făcea cu ajutorul unui pod rulant de 60 tf din hala de montaj general iar în ţară cu ajutorul unei instalaţii proiectate la I.P.C.F. şi aflate la Depoul C.F.R. Braşov.

În cadrul U.E.P.C., această operaţie constituia un punct de strangulare a fluxului tehnologic, din următoarele cauze:

— existenţa unui singur pod rulant de 60 tf cu 2 pisici, cu care se putea face ridicarea cutiei, însă fără să aibă motorul diesel montat;

— necesitatea efectuării cu acest pod rulant a operaţiilor de introducere a motorului diesel în cutie, descărcare a boghiurilor din vagoanele cu care sînt aduse şi descărcare a grupului diesel generator din vagoane şi transportare la locul de depozitare;

— întîrzieri la livrarea boghiurilor de la uzina colaboratoare;

— intervenţii necesare la unele electromotoare sau boghiuri după efectuarea probelor de casă;

— reparaţii la motoare pentru locomotivele în termen de garanţie.

Întîrzierile în livrarea la timp a boghiurilor atrăgeau stagnări în procesul de montaj general al locomotivei. Şi anume, operaţiile de montare a grupului diesel generator în cutie şi a instalaţiei termice nu se puteau face din cauza podului rulant, care nu dispunea de sarcina necesară ridicării cutiei complet echipate şi aşezării ei pe boghiuri. Astfel, montajul general trebuia făcut direct pe boghiurile normale. S-a constatat că frecvenţa acestor cazuri a fost de circa 80% la producţia anului 1963, un procent foarte ridicat.

În cazul cînd după efectuarea probelor de parcurs se impunea demontarea unui electromotor de tracţiune, soluţia cu podul rulant de 60 tf impunea următoarele operaţii suplimentare:

— demontarea ţevăriei termice dintre motorul diesel şi cutia locomotivei;

— scoaterea grupului diesel-generator;

— montarea la loc a ţevăriei termice;

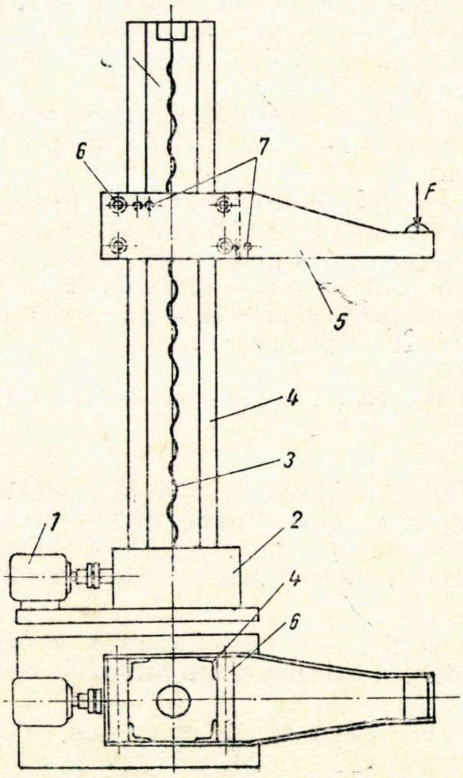
— aşezarea grupului diesel generator şi montarea lui.

Aceste greutăţi se iveau şi în cazul cînd veneau la reparat locomotive aflate în termen de garanţie şi la care trebuia să se intervină fie la un electromotor, fie la un rulment al acestuia.

2. Instalaţia realizată la C.F.R.

Această instalaţie se compune din 4 vinciuri (fig. 1) prevăzute cu cîte un electromotor *1*, un

Fig. 1. *Schema instalaţiei realizate la C.F.R.*



reductor de turaţie *2*, un şurub de forţă *3*, o coloană de ghidare compusă din patru corniere *4* şi o traversă de ridicare *5* prevăzută cu rolele cilindrice *6* şi găuri pentru reglarea distanţei pînă la urechea de ridicare a locomotivei.

Electromotoarele reductoarelor de turaţie sînt legate între ele prin sistemul arbore electric, varianta cu reostat comun.

Instalaţia prezintă o serie de dezavantaje. Astfel, vinciurile de ridicare nu prezentau iniţial suficientă rigiditate, prin faptul că foloseau corniere legate între ele prin zăbrele (în fig. 2, din motive de claritate a desenului, zăbrelele nu s-au mai reprezentat). În timpul ridicării, coloanele se apropiau de cutia locomotivei, ceea ce atrăgea după sine limitarea înălţimii de ridicare.

În anul 1955, I.P.C.F. a proiectat o garnitură de vinciuri de 4 × 20 tf la care s-au adus îmbunătăţiri succesive.

La Depoul Braşov, dimensiunile halei permit scoaterea boghiurilor de sub cutia ridicată, fiecare în sensul direcţiei de mers a postului de conducere. La U.E.P.C., dimensiunile mici ale halei impun să se demonteze curăţitorul de cale şi cilindrul de frînă, deci cutia trebuie ridicată la o înălţime care să permită trecerea boghiului din dreapta, pe sub rezervorul de combustibil. Aceasta se poate realiza dacă cursa de ridicare a carcasei locomotivei este de minimum 1600 mm.

Întrucît urechile de ridicare se află la 1 000 mm faţă de sol, rezultă că înălţimea utilă a coloanelor de ridicare trebuie să fie minimum 2 600 mm.

Braţul de ridicare *5* avînd o lungime de circa 800 mm, solicitarea puternică a rolelor *6* provoacă griparea lor.

La partea mecanică s-a constatat că şurubul de forţă nu este descărcat de solicitările date de momentul încovoietor, fapt care atrage după sine o funcţionare necorespunzătoare, o eventuală uzură prematură a acestuia. Soluţia constructivă a reductorului şi a modului de antrenare a şurubului de forţă nu permite descărcarea roţii melcate a reductorului de forţele axiale preluate de şurubul de forţă, deoarece roata melcată este calată pe şurubul de forţă pînă la un umăr al acestuia. În felul acesta, forţa axială din şurub se transmite parţial şi asupra butucului roţii melcate şi mai departe, prin coloana dinţată, asupra şurubului melcat, iar nu în întregime asupra crapodinei, ceea ce atrage după sine o funcţionare defectuoasă, fapt de altfel constatat şi în exploatarea instalaţiei.

În legătură cu acţionarea electrică a acestor coloane de ridicare, s-a constatat că ea este făcută după o variantă a sistemului arbore electric şi anume electromotoare cu colectoare şi reostate comune. S-ar părea că acest sistem asigură o ridicare uniformă a locomotivei. Practic, s-a constatat însă că ridicarea nu se face uniform şi că, după un timp oarecare de funcţionare, cele 4 traverse de ridicare nu sînt în acelaşi plan orizontal.

Observaţiile şi considerentele de mai sus făcute asupra instalaţiei de ridicat de la Depoul C.F.R. Braşov au dus la concluzia că, pentru condiţiile de la U.E.P.C., trebuie studiată şi proiectată o altă instalaţie.

3. Variante de scheme cinematice studiate

3.1. *Sisteme de ridicare cu acţionare mecanică.* Aici se încadrează diversele tipuri de cricuri mecanice cu şurub de forţă sau cremalieră, cu acţionare manuală sau cu pedală.

Acţionarea individuală şi înălţimea mare de ridicare au exclus aceste sisteme.

3.2. *Sisteme de ridicare cu acţionare hidraulică.* Acestea pot fi de două categorii: cricuri hidraulice ca unităţi individuale şi vinciuri alimentate simultan de la un generator hidraulic de forţă comun.

Datorită faptului că înălţimea mare de ridicare impunea fie cilindri foarte înalţi (greu de prelucrat la precizia şi calitatea suprafeţei corespunzătoare), fie cilindri telescopici, precum şi datorită faptului că ar mai fi trebuit un sistem suplimentar mecanic de siguranţă contra eventualelor scăpări hidraulice, acest sistem a fost şi el abandonat.

3.3. *Sisteme de ridicare cu acţionare electromecanică şi legătură mecanică.* Aceste sisteme sînt prevăzute cu şuruburi de forţă antrenate în mişcare de rotaţie după două scheme:

— fiecare şurub de forţă este prevăzut cu un reductor melcat, acţionat de un electromotor central prin arbori de transmisie;

— fiecare şurub de forţă este prevăzut numai cu pinioanele necesare schimbării direcţiei de mişcare, acţionate prin arbori de transmisie de la un reductor comun prevăzut cu electromotor.

Întrucît uzina are canale de vizitare la fiecare linie, transmisia prin arbori ar fi fost foarte anevoios de realizat.

3.4. *Acţionare electromecanică şi legătură prin arbore electric.* Schemele prevăzute cu asemenea acţionări pot avea următoarele variante:

— arbore electric cu maşini auxiliare asincrone sau sincrone;

— arbore electric fără maşini auxiliare, cu motoare asincrone cu reostat comun sau cu motoare asincrone cu transformator de frecvenţă sau sisteme de maşini cu colector de curent continuu şi alternativ.

Toate aceste variante duc la un preţ de cost ridicat şi la realizare, întreţinere şi exploatare dificile.

4. Soluția adoptată și justificarea ei

4.1. *Acționarea șurubului de forță al montanților de ridicare.* Întrucît soluția cu arbore electric prezenta avantaje tehnice importante, s-a studiat posibilitatea simplificării ei pentru acest caz particular.

S-a făcut următorul studiu referitor la dezaxările maxime posibile ale cîrligelor de ridicare în timpul funcționării, acționate de motoare electrice asincrone.

Considerînd că cele patru motoare electrice asincrone au aceeași putere și aceeași turație nominală, turația asincronă a motorului, după datele catalogului, este de 1 440 rot/min (alunecare 4%).

Diferența dintre turațiile motoarelor electrice pornite simultan nu este mai mare de ± 1...2% (STAS 1893/62 prevede —25% față de alunecarea nominală), în aceasta incluzîndu-se și eventualele întîrzieri în declanșarea aparatelor electrice față de comanda dată.

S-a admis prin absurd cazul cel mai defavorabil (adică +2% la un motor și —2% la un alt motor), precum și următoarele amplasări ale acestora:

1) ambele motoare se află pe latura mare a dreptunghiului, deci la o distanță de 8 555 mm între axele șuruburilor de forță ;

2) ambele motoare se află pe latura mică, adică la distanță de 3 600 mm.

Față de înălțimea la care trebuia ridicată locomotiva (adică 1 600 mm) și în funcție de viteza de ridicare a locomotivei (v = 360 mm/min), respectiv în funcție de raportul de multiplicare al reductorului și pasul șurubului, rezultă următoarele:

— pentru realizarea cursei de ridicare (respectiv de coborîre), motorul trebuie să se rotească un timp de :

$$t = \frac{1\,600}{360} = 4{,}45 \text{ min.}$$

În acest timp, motorul (cu 1 440 rot/min) va face :

$$n_m = 1\,440 \times 4{,}45 = 6\,400 \text{ rot,}$$

iar șurubul de forță va face:

$$n_ș = \frac{6\,400}{64} = 100 \text{ rot.}$$

Cum pasul șurubului este $p = 16$ mm, reiese că se obține o cursă de 1 600 mm.

Dacă însă, în loc de 1 440 rot/min, se admite că un motor are o turație cu 2% mai mică vom avea :

$$n_m = 1\,411 \times 4{,}45 = 6\,300 \text{ rot ;}$$

$$n_ș = \frac{6\,300}{64} = 98{,}5 \text{ rot.}$$

Ca atare, motorul se va roti cu 1,5 rotații mai puțin, ceea ce înseamnă că cursa de ridicare sau coborîre va fi cu 16 x 1,5 = 24 mm mai mică decît cea normală.

Dacă motorul ar avea o turație cu 2% mai mare, rezultă că s-ar obține o cursă mai mare cu 24 mm față de cota 1 600. În realitate, deoarece pe fiecare mecanism de ridicare sînt montate limitatoare de cursă situate exact la cota 1 600, șurubul a cărui piuliță va ajunge mai întîi la cota 1 600 va fi oprit din rotația sa.

Referindu-ne la cele două amplasări admise în acest paragraf 4.1, situația se poate prezenta sub forma unui triunghi dreptunghi în care cateta mare *B* este distanța dintre axele șuruburilor considerate, iar cateta mică *C*, diferența de înălțime dintre piulițele mecanismelor considerate.

Pentru amplasarea 1, unghiul de neorizontalitate format, va fi :

$$\alpha = \text{arc tg } \frac{48}{8555} = 20''.$$

Pentru amplasarea 2, cu $B = 3\,600$ și $C = 48$, vom avea

$$\alpha = \text{arc tg } \frac{48}{3600} = \sim 50''.$$

Ambele cazuri admise prin absurd dau valori neglijabile, astfel că înclinările maxime posibile nu prezintă importanță practică și nu influențează sub nici o formă capacitatea de lucru a mecanismelor de ridicare. La omologarea instalației s-a constatat că nu există abateri nici după un număr de 10 ridicări și coborîri consecutive sub sarcină.

4.2. *Partea mecanică.* O dată stabilită acționarea șurubului de forță a montanților de ridicare, s-a trecut la alegerea soluțiilor celor mai potrivite pentru partea mecanică a acestora. Astfel, s-a prevăzut ca :

— montantul de ridicare să fie conceput și executat ca o construcție chesonată de egală rezistență în raport cu variația momentului încovoietor dat de ridicarea pe înălțime a cutiei ;

— traversa de ridicare să aibă lungimea minimă admisă de construcția montantului de ghidare, pentru ca forțele rezultante din acest moment să fie cît mai mici ; după proiect, această lungime este de 200 mm ;

— șurubul de forță să fie descărcat de forțele rezultate din momentul încovoietor, iar acestea să fie preluate de niște ghidaje speciale prevăzute pe montant ;

— solicitarea pur axială a șurubului de forță să fie preluată de o crapodină corespunzător dimensionată și care să permită ușoarele dezaxări date de neplaneitatea plăcii de sprijin ;

— legătura dintre șurubul de forță și butucul roții melcate să fie astfel făcută încît să nu se poată produce solicitări axiale asupra roții melcate și prin acestea să se compromită corecta angrenare a acestuia cu șurubul melcat ;

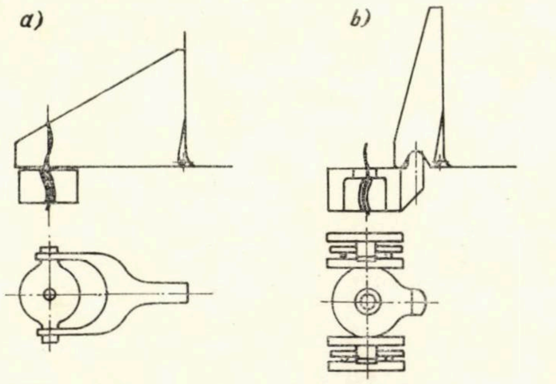


Fig. 2. *Variante de scheme cinematice studiate la soluția adoptată :*

a — cu cîrlig auxiliar special ;
b — cu cîrlig auxiliar conform licenței locomotivei

— reglarea distanțelor dintre urechile de ridicare pe lățimea și pe lungimea locomotivelor (în cazul schimbării dimensiunilor de gabarit) să se facă prin deplasarea montanților cu respectiv 300 și 1 500 mm ;

— să existe posibilitatea de intervenție prin acționare manuală, în cazul unor avarii ale părții electrice de acționare.

În legătură cu posibilitatea descărcării șurubului de forță de solicitarea la încovoiere s-au studiat două subvariante și anume una la care nu erau necesare ghidaje suplimentare, dar care avea un cîrlig intermediar de construcție specială (fig. 2 *a*).

Acest cîrlig era în formă de furcă și cuprindea șurubul de forță, astfel încît acesta ar fi fost încărcat numai de forțe axiale. Dezavantajul acestei soluții consta în faptul că, lungindu-se prea mult, ar fi solicitat în mod defavorabil cutia locomotivei, lucru care nu a fost admis de proiectantul acesteia.

A doua variantă (fig. 2 *b*), care de altfel a și fost realizată, impune ghidaje suplimentare și un sistem de role pentru preluarea momentului încovoietor, însă are avantajul că poate fi folosită cu cîrligele intermediare prevăzute în licența locomotivei.

Această variantă s-a încadrat în valorile prevăzute de constructor.

4.3. *Prezentarea instalației și a schemei cinematice adoptate* (fig. 3 și 4). Instalația mecanizată de ridicat, cu comandă centralizată, conform soluției alese, este constituită din patru vinciuri *A* de ridicare în formă de cheson. Fiecare vinci este prevăzut cu un electromotor

Fig. 3. *Schița de principiu pentru ridicarea locomotivei*

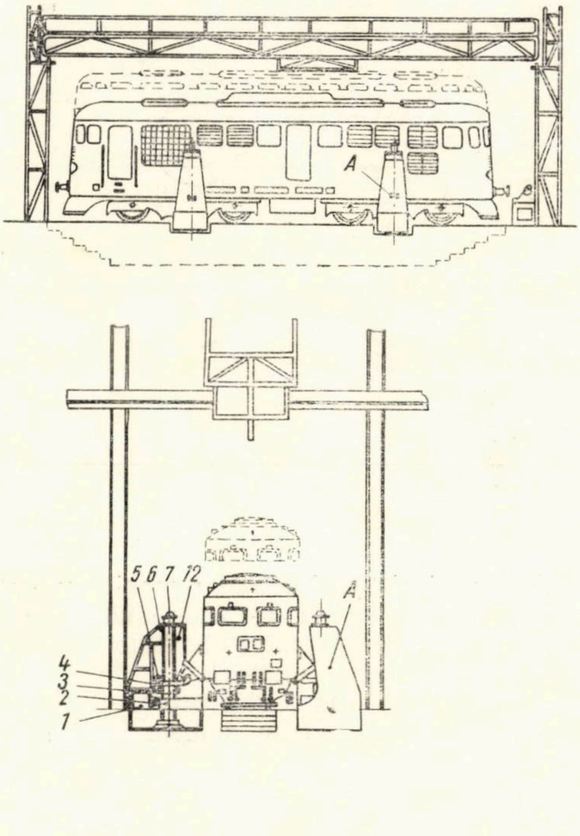
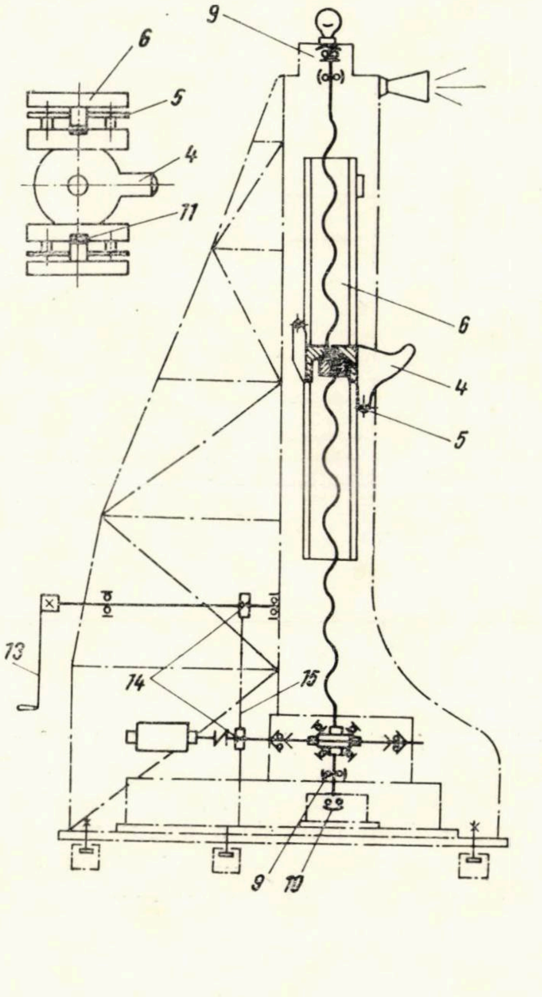


Fig. 4. *Schema cinematică adoptată*



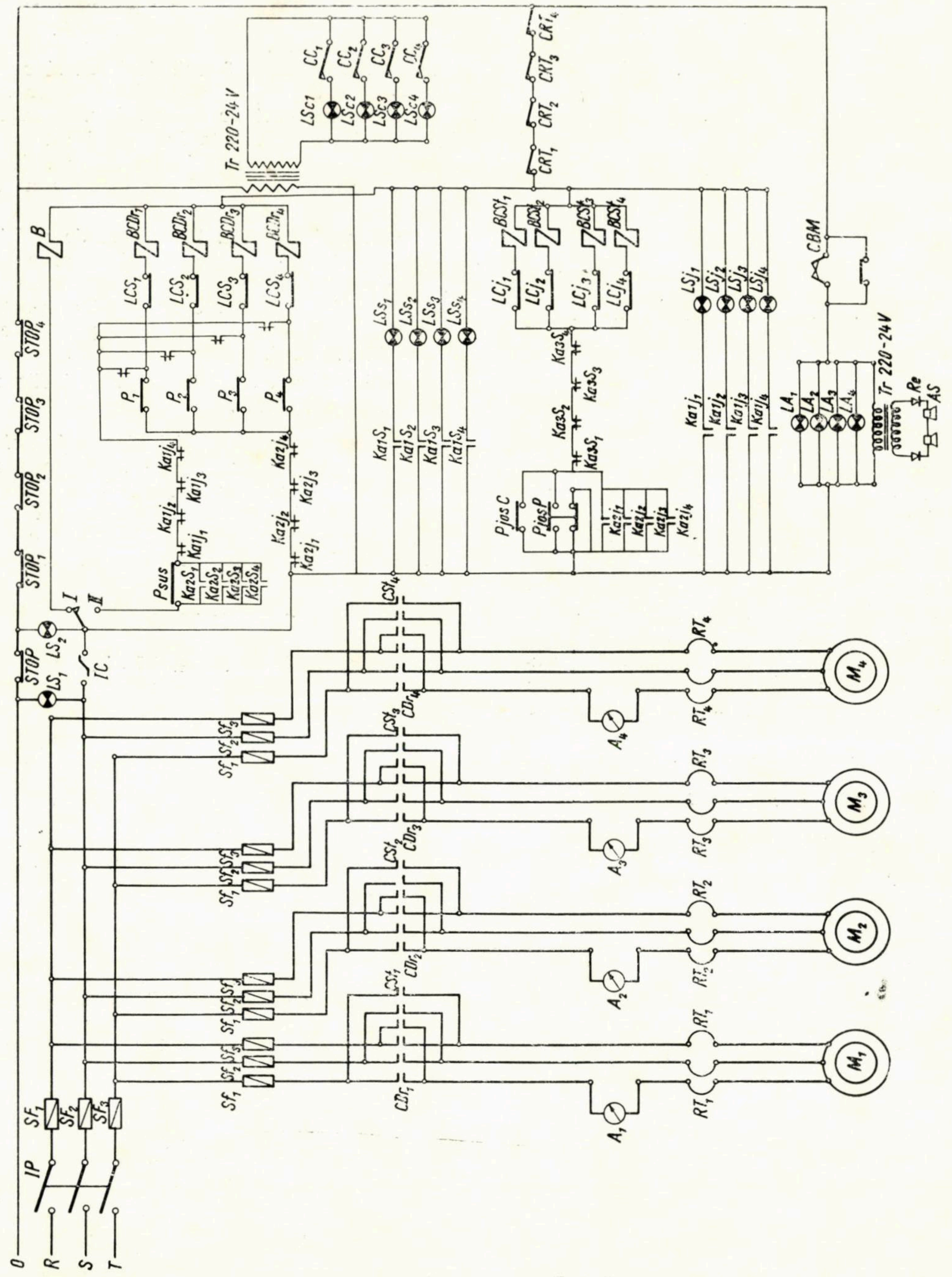

O
R
S
T
IP
SF1
SF2
SF3
STOP
LS1
LS2
IC
I
II
STOP1
STOP2
STOP3
STOP4
B
BCDr1
BCDr2
BCDr3
BCDr4
LCS1
LCS2
LCS3
LCS4
P1
P2
P3
P4
Psus
Ka2S1
Ka2S2
Ka2S3
Ka2S4
Ka1j1
Ka1j2
Ka1j3
Ka1j4
Ka2j1
Ka2j2
Ka2j3
Ka2j4
Tr 220-24 V
CC1
CC2
CC3
CC4
LSc1
LSc2
LSc3
LSc4
CRT1
CRT2
CRT3
CRT4
LSs1
LSs2
LSs3
LSs4
Ka1S1
Ka1S2
Ka1S3
Ka1S4
BCSt1
BCSt2
BCSt3
BCSt4
LCj1
LCj2
LCj3
LCj4
Ka3S1
Ka3S2
Ka3S3
Ka3S4
Pjos C
Pjos P
LSj1
LSj2
LSj3
LSj4
CBM
Tr 220-24V
LA1
LA2
LA3
LA4
Re
AS
CSt1
CSt2
CSt3
CSt4
CDr1
CDr2
CDr3
CDr4
Sf1
Sf2
Sf3
RT1
RT2
RT3
RT4
A1
A2
A3
A4
M1
M2
M3
M4

Fig. 5. *Schema electrică de principiu a instalației*

asincron *1* (fig. 3 și 4), un reductor *2* melcat, un șurub *3* de forță și un cîrlig *4* cu piuliță, pe care se află rolele *5*. Acestea rulează pe ghidajele *6* și au rolul de a prelua momentul de răsturnare din cîrlig, astfel ca șurubul de forță să fie solicitat numai la compresiune.

Există apoi sistemele *7* de semnalizare optică și acustică și un pupitru *8* de comandă centralizată în care sînt montate toate aparatele prevăzute în schema electrică.

Pe șurubul de forță *3* sînt prevăzuți (fig. 4) rulmenții oscilanți *9* și un rulment axial *10* oscilant, astfel încît șurubul să fie așezat corect pe placa de sprijin a montantului. Reductorul melcat *2* este astfel construit încît șurubul de forță să preia numai momentul de torsiune, fără să transmită coroanei melcate a reductorului vreo solicitare axială.

Pe cîrligul *4* cu piuliță mai sînt prevăzute și penele *11* de reglaj, care permit centrarea corectă a cîrligului în timpul montării sale pe montant. Contactul dintre piuliță și cîrlig se asigură după o calotă sferică, astfel încît piulița este solicitată numai la compresiune. Sistemul de semnalizare optică și acustică are rolul de a avertiza muncitorii din atelier de faptul că se lucrează cu instalația de ridicat.

Carcasele vinciurilor *A* sînt prevăzute cu decupări în placa de bază, care permit deplasarea lor în direcție perpendiculară pe locomotivă iar traversele din fundație permit deplasarea lor și în lungul locomotivei. Se permite astfel adaptarea instalației și pentru alte dimensiuni de gabarit al locomotivei, păstrîndu-se constant brațul cîrligului și deci momentul de răsturnare al montantului.

Tot pe acest montant se află și limitatoarele *12* de cursă, care opresc în mod automat ridicarea sau coborîrea locomotivei la condițiile extreme.

Pentru cazurile cînd s-ar produce o avarie la electromotoare, mecanismul de ridicare este astfel conceput încît antrenarea să se poată realiza și manual, cu ajutorul unei manivele *13*, al roților *14* și al lanțului *15*.

5. Acționarea electrică a instalației de ridicat

Instalația electrică trebuie să asigure următoarele comenzi și condiții minimale:

— pornirea simultană a celor 4 electromotoare pentru ambele sensuri;

— pornirea individuală a motoarelor numai pentru mișcarea în sus;

— oprirea simultană, respectiv independentă prin limitatorul de cursă al fiecărui mecanism de ridicare;

— continuarea funcționării celorlalte motoare pînă cînd piulițele mecanismelor respective acționează asupra limitatoarelor de cursă proprii, în timp ce un motor a fost întrerupt de către limitatorul său de cursă;

— blocajul electric al tuturor electromotoarelor;

— protecția la suprasarcină pentru fiecare electromotor în parte; la suprasarcina apărută la un motor să se oprească și celelalte motoare;

— protecția la scurtcircuit a motoarelor și a întregii instalații;

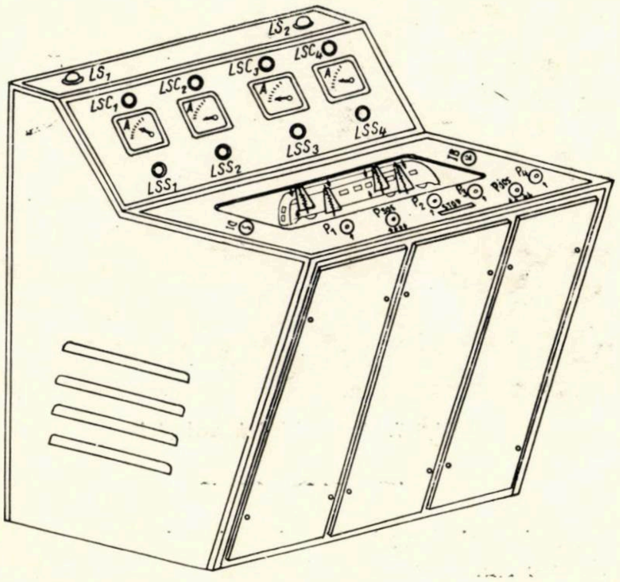


Fig. 6. *Pupitrul de comandă. Schema panoului sinoptic*

— indicarea încărcării pentru fiecare motor în parte precum și a momentului în care mecanismul de ridicat vine în contact cu cutia locomotivei;

— semnalizarea optică a funcționării instalației;

— semnalizarea optică-acustică de avertizare pentru protecția muncii.

5.1. *Schema de principiu.* Comenzile amintite anterior sînt realizate cu ajutorul schemei prezentate în fig. 5.

Pe baza acestei scheme s-a realizat pupitrul de comandă prezentat în fig. 6, în care sînt montate toate aparatele de pornire și de protecție indicate în schema electrică.

Pe masa acestui pupitru se află, pe lîngă butoanele de comandă, și ecranul sinoptic pe care se poate urmări — prin intermediul lămpilor de semnalizare — felul în care decurg operațiile de ridicare și coborîre a cutiei locomotivei.

5.2. *Funcționarea instalației.* Prin stabilirea contactelor *IP* și *IC*, instalația este pusă sub tensiune și, prin apăsare pe butoanele *P* (sus) sau *P* (jos), cutia locomotivei se poate ridica sau coborî.

Reglajul fiecărui montant (astfel încît să se obțină încărcarea uniformă indicată de ampermetrele respective) se face cu ajutorul butoanelor P_1...P_4.

Avertizoarele sonore *As* și cele optice LA_1...LA_4 permit muncitorului care comandă operațiile de ridicare sau coborîre să atragă atenția celorlalți muncitori despre intenția sa, prin semnale continue date cu ajutorul butonului *B*.

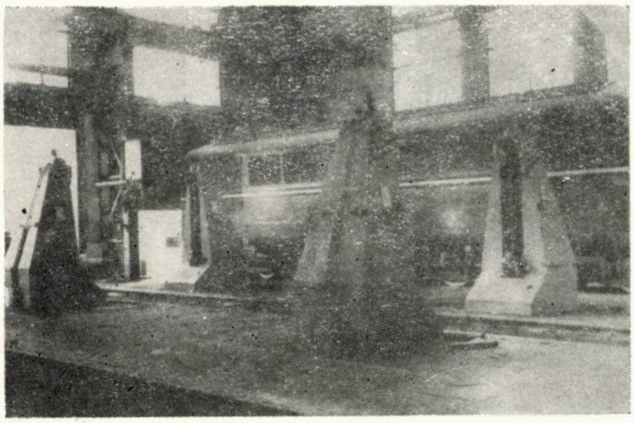


Fig. 7. *Ansamblul instalației*

În timpul funcționării instalației, aceste avertizoare funcționează cu intermitență, pentru a nu obosi pe muncitori și pentru a preîntîmpina pericolul de a se acomoda cu un semnal permanent.

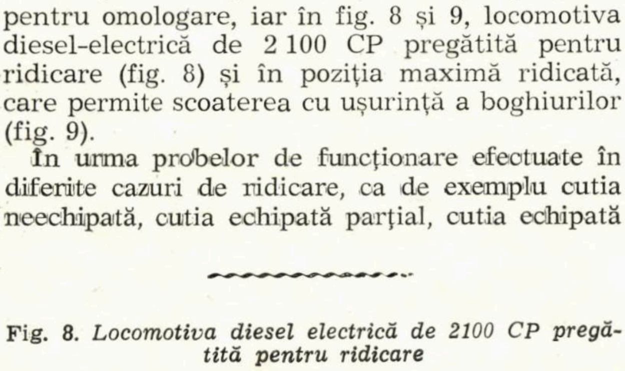
Lămpile $LSc_1...LSc_4$ alimentate cu 24 V semnalizează momentul în care traversa de ridicat vine în contact cu locomotiva.

Limitatoarele de cursă $LC_1...LC_4$ asigură oprirea funcționării în cazul în care traversele de ridicare au ajuns în pozițiile extreme de ridicare sau coborîre.

6. Rezultatele obținute la omologarea instalației

În fig. 7 este prezentată instalația pregătită pentru omologare, iar în fig. 8 și 9, locomotiva diesel-electrică de 2 100 CP pregătită pentru ridicare (fig. 8) și în poziția maximă ridicată, care permite scoaterea cu ușurință a boghiurilor (fig. 9).

Fig. 8. *Locomotiva diesel electrică de 2100 CP pregătită pentru ridicare*



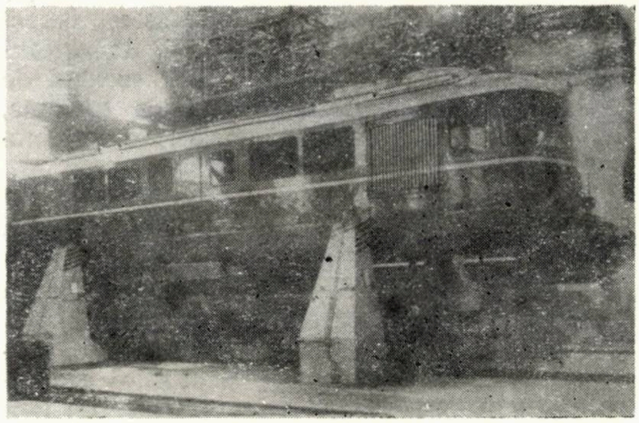


Fig. 9. *Locomotiva diesel electrică de 2100 CP în poziția maximă ridicată*

În urma probelor de funcționare efectuate în diferite cazuri de ridicare, ca de exemplu cutia neechipată, cutia echipată parțial, cutia echipată complet dar fără boghiuri și ridicarea întregii locomotive (inclusiv boghiurile normale) s-au tras următoarele concluzii:

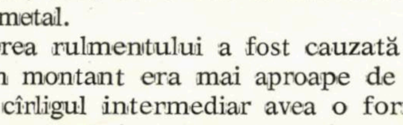
— instalația lucrează cu siguranță deplină în ceea ce privește menținerea planului orizontal al urechilor de ridicare;

— la ridicarea locomotivei cu boghiuri (sarcină de 116 t față de 67 t cît cîntărește locomotiva fără boghiuri) s-au spart 4 rulmenți de la grinda de ridicare, ceea ce a dus la înlocuirea lor cu role de metal.

Spargerea rulmentului a fost cauzată de faptul că un montant era mai aproape de locomotivă, iar cîrligul intermediar avea o formă care dădea naștere unei componente orizontale suplimentare foarte mari, depășind limitele de rezistență a inelului exterior al rulmentului. După centrarea montantului respectiv, după corectarea degajării din cîrligul intermediar și înlocuirea rulmentului cu altul cu role, instalația a funcționat foarte bine.

De asemenea, s-a constatat că folosirea rulmenților cu role de încărcare la eforturi mari prezintă dificultăți în ce privește repartiția egală a efortului total pe fiecare rolă în parte.

În urma analizelor de laborator efectuate asupra rulmenților sparți s-au constatat, pe lîngă abateri de la tratamentul termic corect, și incluziuni inadmisibile ca mărime și natură.



Repararea întreruperilor de șine pe calea fără joante

Ing. **Aurel NICOLAE**
din Secția L.R. sudură București

Pe calea fără joante apar întreruperi fie datorită ruperilor de șine sau de suduri, fie datorită anumitor lucrări speciale, cum ar fi modernizarea stațiilor, introducerea centralizării etc. Aceste întreruperi trebuie eliminate și, de regulă, mai toate administrațiile feroviare le elimină prin sudarea șinelor cu termit. Și la noi întreruperile șinelor pe calea fără joante se sudează tot aluminotermic, deși calea fără joante se realizează prin sudarea electrică cu topire intermediară și presiune.

Este bine stabilit că acest procedeu dă cele mai bune rezultate atît din punct de vedere al rezistenței mecanice a sudurilor, cît și al productivității.

La C.F.R. s-au executat pînă în prezent aproximativ 1 600 km de cale fără joante prin acest procedeu, urmînd ca în actualul cincinal să se realizeze anual 400 km de cale sudată.

Rezistența unei suduri executate prin procedeul aluminotermic este mai mică decît rezistența unei suduri executată prin procedeul topirii intermediare și presiunii, iar reparația unei suduri electrice prin topire intermediară și presiune ar trebui făcută tot prin procedeul inițial de construcție.

S-a admis însă că reparațiile să se facă prin sudare aluminotermică, considerîndu-se mai rapide și neavînd nevoie de utilaje complicate. S-au scăpat însă din vedere mai multe neajunsuri ale acestui procedeu de reparație și anume :

— rezistența sudurii mai mică decît rezistența tronsonului inițial (considerînd că tronsonul este sudat electric prin topire intermediară și presiune) ;

— în timpul executării reparației în linie curentă, o variație a temperaturii în șină chiar cu cîteva grade, modifică rostul fixat inițial la 11 mm, ajungînd ca, atunci cînd se toarnă termitul, rostul ce trebuie umplut să fie sau mai mare (și atunci nu există suficient metal ca să-l umple) sau mai mic (și atunci rezultă o legătură insuficientă). În plus, mișcarea celor 2 capete de șină în forme de turnare poate duce de multe ori la spargerea formei și respectiv la rebutarea sudurii ;

— în condițiile de șantier, cînd atmosfera este prea umedă, termitul pus în oala de turnare poate absorbi vapori de apă, care provoacă o reacție agitată și în sudură rămîn pori.

Din experiența noastră din ultimii ani am ajuns la concluzia că ar fi indicat ca refacerea continuității căii fără joante să se facă cu instalația mobilă electrică de sudare cu care se sudează inițial șinele din cale.

CONSIDERENTE ECONOMICE

Ținînd seamă de procentul relativ mic de întreruperi produse pînă în prezent, un calcul sumar arată că, cu o singură instalație, se reușește ca în campania de lucru să se poată reface toate întreruperile de șină de pe rețeaua noastră de cale fără joante.

Cele 2 vagoane ce formează instalația mobilă electrică de sudare fiind vagoane apte pentru circulația cu peste 70 km/h, deplasarea instalației chiar de pe o regională pe alta, la punctele lucrării, se face în maximum 24 ore.

O instalație completă costă 1 300 000 lei. Privind mai îndeaproape și latura economică, se ajunge la rezultatele din tabelă (considerînd că se lucrează 9 luni pe an, cînd temperatura permite sudarea prin acest procedeu).

Numărul mediu anual de intreruperi pe calea fără joante, aproximativ 800	Salarii necesare pentru refacerea lor	Valoarea materialelor folosite	Valoarea utilajului	Numărul de suduri ce se pot executa în 2 h și 30 minute
Prin topire intermediară	6 muncitori × 1 300 lei/lună × 9 luni = 70 200 lei	800 suduri × 20 lei/sudură = 16 000 lei	1 300 000	4
Prin aluminotermie	14 muncitori × 1 100 lei/lună × 9 luni = 138 600 lei	800 suduri × 144 lei/sudură = 115 200 lei	14 000	2

Din acest calcul sumar rezultă că, prin sudarea electrică, la cele 800 de suduri se face o economie de:

— salarii 138 600—70 200 = 68 400 lei
— materiale . 115 200—16 000 = 99 200 lei
Total . . . . . 167 600 lei.

În plus, în perioada decembrie—martie, instalaţia mobilă poate executa cupoane de tranziţie pe o perioadă de cel puţin 2 luni de zile (minimum 500 de cupoane).

Economiile rezultate din cupoane sînt de:

500 cupoane × 187 lei/cupon = 93 500 lei/an.

Deci, economiile care rezultă într-un an cu procedeul de sudare a şinelor cu instalaţia mobilă pentru refacerea întreruperilor sînt de:

167 600 + 93 500 = 261 100 lei.

Valoarea ce urmează a se amortiza este diferenţa dintre valoarea instalaţiei mobile minus valoarea utilajului folosit la procedeul aluminotermic, adică:

1 300 000 — 14 000 = 1 286 000 lei.

Timpul de amortizare al acestei valori va rezulta din împărţirea ei la economiile anuale şi anume:

1 286 000 : 261 100 = 5 ani.

Chiar dacă executarea reparaţiilor cu instalaţia mobilă electrică pare mai scumpă, considerăm că totuşi trebuie adoptată, avînd în vedere calităţile mecanice superioare ale sudurii.

PROCESUL TEHNOLOGIC DE LUCRU

Procesul tehnologic de refacere a continuităţii şinelor pe calea fără joante este arătat mai jos. El a fost stabilit în cadrul Secţiei L.R. sudură Bucureşti, care a făcut asemenea reparaţii cu instalaţia mobilă electrică, în măsura în care timpul afectat realizării planului anual a permis.

Instalaţia este deservită de un şef de formaţie, un maşinist, un sudor şi trei lăcătuşi-mecanici. Aceşti cinci muncitori execută tăierea în ruptură a capetelor tronsonului, sudarea propriu-zisă, tăierea bavurilor şi polizarea.

Instalaţia este echipată cu 2 maşini termice de strîns buloane, 2 maşini electrice de tăiat şine care se alimentează de la instalaţie, o instalaţie de tăiere oxiacetilenică şi 6 capre cu macara din cele folosite curent la introducerea tronsoanelor în cale. Echipa de linie, condusă de picherul districtului local, este formată din 6 muncitori.

Ordinea cronologică a lucrărilor este următoarea:

1. Înainte de începerea reparaţiei, echipa locală de linie, pe o porţiune de 60 m, începînd de la 100 m de la rupere, strînge puternic buloanele şi montează dispozitivele contra fugirii şinelor.

2. În momentul în care se acordă închiderea de linie, instalaţia mobilă iese pe linie remorcată de o drezină-camion. Cînd ruptura este la o distanţă de maximum 2 km de staţie, instalaţia poate ieşi autopropulsată. Ea se opreşte la 100 m înainte de locul sudării.

3. În timpul acesta, echipa de linie scoate cupoanele de la reparaţia provizorie (dacă acestea au fost montate) şi, cu maşinile termice de buloane, începe desfacerea buloanelor pe firele *a* şi *a 1* (fig. 1), dacă trebuie sudate ambele fire. Dacă se sudează numai unul, desfacerea buloanelor se face numai pe acest fir, din sectorul *I* de linie.

4. Porţiunea de şine desfăcută de buloane pe 100 m se detensionează prin batere cu maiurile de lemn, avîndu-se grijă ca şinele să fie ridicate cu manela, acolo unde rostul sudat atinge plăcile. După aceasta se începe strîngerea din 3 în 3 traverse a buloanelor, astfel încît să se asigure deplasarea pe această porţiune a instalaţiei de sudare, pînă la locul sudării.

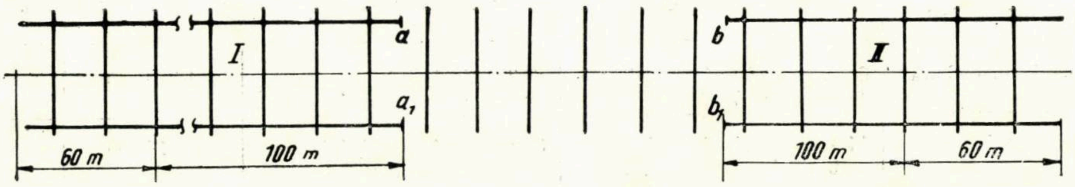
5. Concomitent cu operaţiile de la punctele *3* şi *4*, se taie capetele *a* şi *a 1* (sau numai *a*, după caz) ale firelor din şine, îndepărtîndu-se găurile de eclisare. Tăierea se face cu 2 maşini electrice de tăiat şine, alimentate printr-un cablu cu cutie de distribuţie, de la instalaţia de sudat.

Tăieturile se pot face mai repede cu flacăra oxiacetilenică.

6. După terminarea lucrărilor de la punctul *4*, instalaţia intră pe porţiunea *I* pînă la locul sudării. Ajunsă aici, de pe vagonul-macara se dau jos cupoanele de şină pregătite în staţie şi se aşază pe plăci în locul cuponului de la reparaţia provizorie, care a fost scos din linie aşa cum s-a arătat la punctul *3*.

* * *

Fig. 1



Aceste cupoane se pregătesc înainte de acordarea închiderii de linie. În cazul în care în locul sudării s-a introdus un cupon de şină cu ocazia reparaţiei provizorii, lungimea noului cupon de şină pregătit pentru a fi sudat va fi:

$$L = l + l_1 + l_2 + l_3 + l_4$$

unde:

l este lungimea cuponului introdus în linie la reparaţia provizorie;

l_1 — lungimea capetelor ce se taie din a şi b respectiv a_1 şi b_1, pentru îndepărtarea primelor găuri de eclisare; această lungime, pentru şina tip 49 de 15 m, este (30 + 1) + (30 + 1) = 60 + 2 mm; iar pentru ambele capete 2 (60 + 2) = 124 mm, unde s-a socotit diametrul găurii de 30 mm şi toleranţa pozitivă de 1 mm; la şinele cu găuri de alt diametru l_2 este diferit;

l_2 — lungimea ce se pierde din capete la sudare şi care este de 40 mm pe un rost sudat; la un cupon, l_1 = 2 × 40 mm = 80 mm;

l_3 — scurtarea ce se produce cu ocazia detensionării firelor a şi b din sectorul I şi II.

Considerînd cazul cel mai defavorabil, în care fixarea definitivă a tronsoanelor lungi de şine sudate se face la 12°C, iar temperatura maximă în şine nu trece de 60°C, pentru cele 2 capete a şi b, vom avea scurtarea:

$$\Delta l = \alpha . l . \Delta t . = 0{,}000\,011\,5 \times 2 \times 100 \text{ m} \times 48°\text{C} = 11{,}04 \text{ cm},$$

unde:

$\alpha = 0{,}000\,011\,5$ este coeficientul de dilatare liniară pentru oţelul şinei;

l — lungimea porţiunii ce se detensionează, în cm;

$\Delta t = 60—12=48$ °C — diferenţa dintre temperatura maximă a şinei şi cea minimă de montare;

l_4 = max. 2×4=8 mm — abaterea de la perpendicularitate a feţelor frontale ale capetelor a şi b, pe axa şinei.

Cunoscînd lungimile l şi l_1, cuponul va fi pregătit pentru sudare la lungimea:

$$L = l + 124 + 80 + 110{,}4 + 8 = l_{(\text{m})} + 33 \text{ cm}$$

Dacă la reparaţia provizorie nu s-a introdus un cupon de şină, lungimea celui ce se pregăteşte pentru sudare va fi:

$$L_1 = 600 + 33 = 633 \text{ cm},$$

considerînd lungimea minimă admisă a cuponului de 600 cm.

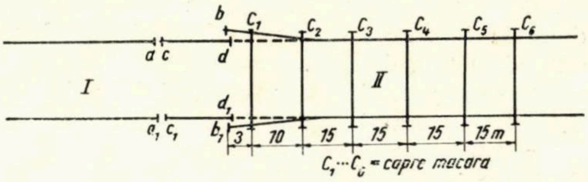


Fig. 2

7. În timp ce se dau cupoanele jos de pe vagonul macara şi se pregăteşte rostul pentru sudare, echipa de linie dă jos de pe vagonul-macara cele 6 capre cu macarale şi le distribuie pe linie în sectorul II, aşezate ca în figura 2.

Echipa de linie desface buloanele firului b din sectorul II, începînd de la capătul d al cuponului. Pe măsură ce s-au desfăcut circa 10 m, capătul b al firului de şine se scoate afară de pe plăci şi se aşază lîngă capătul d al cuponului, rezemat pe plăci; scoaterea capătului b se face cu ajutorul primei capre-macara.

8. În timp ce echipa de linie desface în continuare firul b pe 100 m, echipa instalaţiei mobile sudează capetele a cu c şi trece la sudarea capetelor a_1 cu c_1, dacă este cazul.

9. După ce s-a terminat sudarea capetelor a cu c şi în timp ce se ridică aparatul de sudat de pe şină, se taie bavura şi se forjează sudura, sudorul trasează cu un echer poziţia capătului d pe firul b, mai adaugă 40 mm pentru topire şi refulare şi trasează linia unde trebuie să fie tăiat capătul b al tronsonului (fig. 3). Apoi se taie capătul b.

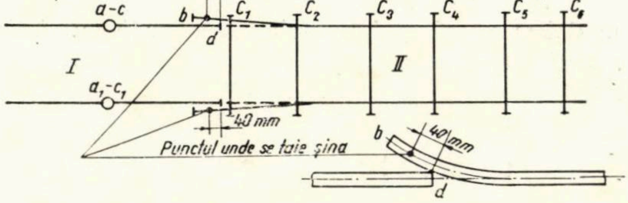
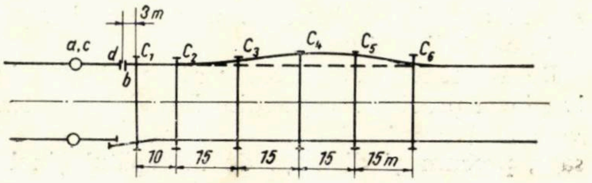


Fig. 3

10. În timpul operaţiilor de la punctele *8* şi *9*, echipa de linie termină desfacerea firului b pe 100 m, îl ridică cu ajutorul caprelor-macara şi-l curbează în exterior, pînă ce capătul b (fig. 3) poate fi adus în linie pe placă, în axa capătului d. Curbarea firului se face ca în figura 4.

Fig. 4



Prima capră se așază la 3 m de capătul *b*, a doua la 10 m de prima, iar restul caprelor la cîte 15 m una de alta.

Pe o lungime de 13 m, capătul *b* se ține suspendat în macarale chiar deasupra plăcilor, pentru a fi în aceeași axă cu capătul *d* al cuponului. Curbarea începe de la capra nr. 3 înainte.

Caprele nr. 1, 2 și 3 de lîngă aparatul de sudat sînt deservite de 3 muncitori de la echipa instalației mobile, iar celelalte capre de 3 muncitori de la echipa de linie.

11. Se începe sudarea capetelor *b* cu *d*, după ce, în prealabil, instalația mobilă a intrat pe cuponul *c* — *d* prins cu buloane pe 3 traverse.

Se menționează că după ce capetele *b* și *d* au fost prinse în aparatul de sudat, sudorul face un prim contact al lor, fără curent electric, și notează, pe indicatorul de cursă al aparatului de sudat, lungimea de 40 mm pe care trebuie s-o parcurgă sania mobilă în timpul sudării (topire + refulare).

Macaralele caprelor folosite funcționînd ușor, sudorul nu întîmpină greutăți la apropierea și depărtarea capătului *b* de capătul *d* în timpul impulsurilor și nici în timpul topirii.

Pe măsură ce șina se topește și chiar în timpul refulării, firul *b* curbat se îndreaptă, astfel că după terminarea sudării și cînd sania mobilă a parcurs cei 40 mm, el vine în linie deasupra plăcilor.

12. Se lasă apoi firul de șine jos pe plăci și se strîng buloanele, în timp ce echipa de sudură prelucrează rostul sudat *b* — *d*.

În cazul cînd se execută o sudură și pe firul al doilea, în timpul sudării capetelor *b* cu *d*, 3 muncitori rămași disponibili de la echipa de linie desfac firul b_1 din sectorul II (fig. 1).

OBSERVAȚII ȘI RECOMANDĂRI

Dacă este necesar să se execute o reparație la altă poziție kilometrică, pe același interval dintre stații, după ce echipa de linie a terminat de desfăcut firul *b* din sectorul *II*, 3 muncitori din această echipă, cu o mașină de desfăcut buloane, se deplasează cu drezina-camion la noul punct de lucru, efectuînd operațiile necesare procesului tehnologic în ordinea arătată mai sus.

Drezina-camion vine și ia restul de muncitori cu caprele-macara și se deplasează la noul punct de lucru.

Se recomandă ca, pe o secție de întreținere, să fie folosiți la astfel de lucrări aceiași oameni la echipa de linie, cu același picher, deoarece, căpătînd experiență, lucrarea decurge mai repede și în condiții mai bune.

De asemenea, este necesar să se știe dinainte lungimea precisă a cuponului introdus cu ocazia reparației provizorii, diametrul găurilor de eclisare, precum și distanța de la capătul șinei la prima gaură, aceasta pentru a se putea pregăti, din stație, lungimea cuponului.

Pregătirea locului de sudare se poate face înainte de acordarea închiderii de linie, prin decaparea pietrei sparte sau manevrarea traverselor, dacă se știe precis lungimea tronsonului ce se sudează.

Procedeu de calcul și analiză a capacității de circulație a secțiilor de cale ferată

(urmare din pag. 381)

tativă care circulă înaintea sa, rezultatul fiind tocmai numărul de perioade cuprinse între trasa limită a rețelei (ultima trasă a trenurilor directe de marfă, neperturbată, înaintea primului tren perturbator) și primul tren perturbator ;

— pentru a determina numărul perioadelor cuprinse între ultimul tren perturbator al rețelei și prima trasă a trenurilor directe de marfă neperturbată, după ultimul tren perturbator al rețelei se scade din numărul total al încrucișărilor, respectiv depășirilor acestui tren, numărul trenurilor perturbatoare din aceeași rețea cu care trenul perturbator, considerat ultimul din rețea, se încrucișează sau le depășește pe distanța respectivă și numărul perioadelor ce se pot înscrie în intervalele θ_i^{dl} dintre aceste trenuri.

d) Metoda de calcul pune în evidență, pe lîngă valoarea capacității, și timpul în care trenurile perturbatoare influențează trenurile directe de marfă, cum și timpul ce nu se mai poate folosi la trasarea unor trenuri din cauza deplasării traselor trenurilor de marfă pe distanțele vecine celei limitative și din cauza intervalelor dintre trenurile perturbatoare pe distanța limitativă.

e) Acest procedeu de calcul ține seamă de toți factorii care influențează capacitatea de circulație.

f) Folosirea tabelelor ușurează întrebuințarea calculatoarelor electronice.

BIBLIOGRAFIE

1. TĂNĂSUICĂ, I. *Capacitatea de circulație a unei secții cu cale simplă.* În : Revista Căilor Ferate, nr. 4, apr. 1963.

2. TĂNĂSUICĂ, I. *Unele probleme ale capacității secțiilor de circulație.* În : Revista Căilor Ferate, nr. 12, dec. 1965.

Tehnica securității la benzile transportoare

În industrie, construcții și transporturi, procesul de mecanizare și automatizare cuprinde în sfera sa și introducerea de mijloace de transport moderne, cu funcționare continuă.

Instalațiile mari de transport și încărcare folosite în ultimul timp care — împreună cu instalațiile de evacuare, umplere și cîntărire sînt telecomandate și controlate de centrale de comandă electrice sau electronice — folosesc benzi transportoare circulare din cauciuc. Acestea uneori, în halele mari industriale sau în cadrul instalațiilor portuare, ating lungimi măsurate în kilometri.

Operațiile de transbordare și manipulare a mărfurilor, care au o atît de mare importanță și influență în exploatarea feroviară în general, se bazează tot mai mult, pentru anumite categorii de mărfuri, pe folosirea benzilor transportoare.

Deși par atît de inofensive în timpul funcționării lor liniștite, aceste mijloace de transport sînt destul de periculoase din punct de vedere al securității muncii. Tocmai caracterul lor nepericulos în aparanță constituie una din cauzele accidentelor care au loc la benzile transportoare și care de multe ori duc la mutilări grave sau chiar la moartea celui accidentat.

Pericolul și probabilitatea unor accidente cu urmări grave la instalațiile mari de transportat cresc și prin faptul că muncitorii auxiliari izolați — cei care supraveghează benzile sau personalul de întreținere — sînt ore întregi singuri și astfel, atunci cînd are loc un accident, nu se află nimeni prin apropiere care să poată da un ajutor rapid și eficient.

Redăm mai jos, după un articol apărut în revista de specialitate „Sicher ist Sicher", cîteva măsuri necesare din punct de vedere al tehnicii securității pentru prevenirea accidentelor la transportoarele cu bandă.

După cum se arată în articol, regulamentele de prevenire a accidentelor trebuie să reprezinte doar norme minime, fiind necesare măsuri suplimentare de siguranță, în funcție de aprecierea specialiștilor, bazată pe experiență practică.

La benzile transportoare există mai multe puncte primejdioase, printre care: tamburul de acționare, tamburul de ghidare, rola de întindere, rola de ghidare, rolele portante pentru ramura activă și pentru cea neactivă ale benzii, jgheabul de alimentare etc.

Tamburul de acționare se poate găsi la capătul de alimentare sau la capătul de deversare al benzii transportoare, celălalt tambur terminal, adică tamburul acționat, fiind numit *tambur de ghidare*. Sub denumirea de *role de întindere* în sens mai restrîns se înțeleg rolele acționate de greutăți, care țin banda foarte întinsă. În sens mai larg, prin *role de întindere* sau *tambure de întindere* și *role fixe* se consideră acele role care îndoaie banda pentru a-i mări tensiunea și unghiul de înfășurare pe tamburul de acționare.

Rolele de ghidare trebuie să împiedice o scăpare laterală a benzii iar *rolele portante* sînt rolele părții active a benzii care, de cele mai multe ori, sînt așezate în formă de albie și care susțin partea portantă a benzii transportoare, pe cînd rolele părții neactive a benzii împiedică îndoirea benzii neactive în cursul mișcării de înapoiere și care de cele mai multe ori stă rezemată liber pe aceste role.

Jgheaburile de alimentare se întîlnesc în apropierea tamburelor terminale, dar și în oricare punct de deasupra benzii. În apropierea sferei de acționare a unor asemenea puncte de deversare se așază plăci laterale de ghidaj, acestea avînd rolul de a împiedica căderea laterală a materialului transportat.

Punctele periculoase potențiale la o bandă transportoare sînt toate unghiurile de înfășurare între bandă pe de o parte și tambure și role pe de altă parte, prin *unghi de înfășurare* înțelegîndu-se unghiul care devine din ce în ce mai ascuțit, sub care banda și tamburul se mișcă pînă ajung unul peste altul. Orice obiect care, în zona acestui unghi de înfășurare, vine în contact direct cu banda și cu tamburul în același timp, este tras înăuntru și strivit între acestea. Pericolul depinde mai ales de presiunea cu care banda se sprijină pe rola respectivă, lăsînd sau nu din nou liber obiectul sau partea corpului trasă înăuntru, după trecerea prin punctul de strivire.

O mișcare întîmplătoare sau necontrolată îl poate determina pe un muncitor auxiliar să ajungă cu mînă într-un asemenea unghi de înfășurare în timp ce încearcă să curețe banda sau tamburul, în timpul funcționării acestora. Dacă măturica sau răzuitoarea sînt prinse, deobicei muncitorul caută să rețină scula cu toată puterea, fără să-și dea seama de pericolul la care se expune. Dacă brațul nu este lăsat iar liber la momentul oportun, atunci el este atît de adînc tras înăuntru încît, la benzi cu putere mare de antrenare, accidentatului i se poate tăia sau smulge brațul de la umăr.

De asemenea, presarea corpului de un obiect fix poate provoca răniri grave interne. În cele mai fericite cazuri accidentul se sfîrşeşte doar cu striviri şi juliri ale pielei mîinii şi antebraţului, iar în cele mai nefericite, accidentatul este tras cu întreg corpul în jurul tamburului, ceea ce provoacă bineînţeles o moarte iminentă.

Prima măsură pentru evitarea pericolelor de accidentare la benzile transportoare sînt carcasele de protecţie aşezate deasupra tamburului de acţionare sau de ghidare. Acestea trebuie să fie atît de lungi încît muncitorul să fie ţinut la distanţa minimă, corespunzătoare lungimii unui braţ, de punctul primejdios. Această cerinţă trebuie respectată, pe cît posibil, atît pentru primul, cît şi pentru ultimul grup de role portante şi anume din cauza îndoiturii benzii menţionate mai sus. Dacă acest lucru nu se poate realiza iniţial, atunci se poate adăuga ulterior o apărătoare laterală simplă, care trebuie totuşi să fie cu mult mai lungă.

La tamburul terminal, care se găseşte în partea de alimentare a benzii transportoare, ramura inactivă inferioară a benzii care se îngrămădeşte şi tamburul cu rolele respective trebuie să fie protejate corespunzător prin acoperire. Totuşi, o astfel de acoperire nu este necesară în toate cazurile atunci cînd este vorba de rolele portante ale benzii active (superioare).

Acolo unde banda se poate ridica de pe rola portantă, există pericolul ca mîna să fie trasă de banda aflată în mişcare, însă, o dată ajunsă dincolo de rola portantă, va fi lăsată imediat din nou liberă, fără a suferi decît simple julituri. Din această cauză, la rolele portante, la care ramura activă a benzii se găseşte numai sprijinită, fără a fi presată de sus prin tensiune proprie sau de altă natură, cu excepţia materialului care se transportă, se poate renunţa la o protejare specială.

La plăcile laterale de ghidaj — care se aşază deasupra benzii circulare pentru a împiedica căderea materialului transportat sau pentru a etanşa capota aspiratoarelor de praf în partea dinspre banda circulară — fîşia de cauciuc se presează puternic pe bandă cu ajutorul unui dispozitiv reglabil de strîngere din tablă. În acest loc banda nu se poate ridica de pe rola portantă. Dacă mîna este introdusă între rolă şi bandă, poate avea loc julirea mîinii, striviri sau chiar fracturi. Din această cauză, toate rolele portante care se găsesc sub plăcile laterale de ghidaj trebuie protejate prin acoperire.

În cazul în care se modifică înclinaţia benzii transportoare, de exemplu, la trecerea de la partea înclinată la cea orizontală a unei porţiuni de bandă, atunci banda-suport va fi îndoită prin intermediul mai multor grupe de role-suport apăsînd aici cu tensiunea corespunzătoare asupra rolelor. Rolele care participă la îndoirea benzii, deasupra cărora banda nu se poate ridica, trebuie de asemenea să fie protejate.

Un alt punct primejdios care cere a fi protejat prin acoperire sînt rolele portante care se găsesc atît de aproape de carcasa de protecţie încît un braţ trecut printre ele ar fi azvîrlit cu o forţă considerabilă către marginea tablei. Prin urmare, dacă distanţa dintre o rolă portantă şi un obiect solid — care se găseşte înaintea acesteia în direcţia transportului — este mică, atunci rola portantă respectivă trebuie protejată prin acoperire.

În ceea ce priveşte executarea protecţiei în faţa rolelor portante, trebuie arătat că, de exemplu, la punctul de alimentare al unei benzi transportoare, trebuie suspendate table de fier cu marginile îndoite, care ajung pînă deasupra tablierului benzii, în aşa fel încît să poată fi ridicate în sus, lateral pentru operaţiile de curăţire.

Din păcate, în practică, se întîmplă, din cauza nepăsării şi subestimării pericolului, ca măsurile de protejare a rolelor portante să se dovedească insuficiente şi iată de ce. Pe tablierul benzii şi la lagărele rolelor se strînge repede atît de multă măcinătură din materialul care se transportă căzut, încît perioadele de curăţire reglementare — cu oprirea instalaţiei — nu sînt suficiente.

Personalul de întreţinere va încerca, de aceea, din cînd în cînd, în scurtele perioade de întrerupere a lucrului, să înlăture cel puţin în mare murdăria strînsă. Un singur om nu reuşeşte în acelaşi timp să ţină ridicată tabla de protecţie şi să cureţe tablierul benzii şi astfel se ajunge la situaţia în care tablele sînt complet înlăturate. După aceea, bineînţeles, se neglijează aşezarea lor la loc, cu toate consecinţele cunoscute.

Subestimarea pericolului merge atît de departe încît unii muncitori ajung să considere că, cu puţină abilitate, banda s-ar putea curăţa şi în timpul funcţionării. Această atitudine nu este întotdeauna o dovadă de indiferenţă, ci de falsa înţelegere a interesului pentru bunul mers al producţiei. În astfel de cazuri numai o muncă atentă şi perseverentă de lămurire şi instruire a muncitorilor poate duce la înlăturarea pericolului de accidente şi a tuturor consecinţelor pentru sănătatea muncitorilor şi pentru producţie în general.

Metode de reanimare a asfixiaţilor

Prin reanimare se înţelege, în genere, ansamblul de măsuri menite să redea unei persoane asfixiate condiţii normale de respiraţie.

Este îndeobşte cunoscut faptul că, pentru a putea trăi, organismul uman aspiră oxigen şi elimină bioxid de carbon, ambele funcţiuni executîndu-se cu ajutorul respiraţiei. Cînd aceasta se opreşte, oxigenul din aer nu mai ajunge la centrii cerebrali, ceea ce face ca aceştia să fie intoxicaţi prin acumulare de bioxid de carbon şi astfel se instalează asfixia.

Iată cauzele care o provoacă:

— aerul nu mai pătrunde în plămîni, deoarece mușchii respiratori sînt paralizați (electrocutare, leziuni prin descărcări electrice);

— aerul nu mai poate pătrunde în plămîni datorită prezenței unui obstacol (cazul apei pentru înecat, al pămîntului pentru cel îngropat printr-o surpare de pămînt, al unor corpuri străine pătrunse pe căile respiratorii etc.);

— aerul care ajunge în plămîni nu conține o cantitate suficientă de oxigen (exces de bioxid de carbon în medii închise);

— aerul care pătrunde în plămîni conține produse toxice (în cazul manipulării de substanțe care dezvoltă gaze otrăvitoare);

— schimburile de gaze nu mai pot avea loc datorită opririi circulației sanguine (insuficiență cardiacă, rămînerea timp îndelungat în apă foarte rece, anemii în urma unor hemoragii puternice).

Pentru a putea interveni în mod eficace în cazul unui accident prin asfixie, evident, prima măsură este îndepărtarea cauzelor care au provocat asfixia, adică să se elibereze căile respiratorii și, cît mai repede posibil, să se practice respirația artificială. În general, aceasta se efectuează prin sistemele cunoscute, cu întinderea pacientului în poziție culcată ventrală, în poziție culcată dorsală sau aplicînd metoda cea mai modernă, denumită „gură la gură".

Această tehnică constă în răsturnarea pe spate a capului accidentatului și umplerea plămînilor acestuia cu aer insuflat prin gură sau prin nas. Metoda poate fi aplicată în toate cazurile de moarte aparentă provocată de asfixie (înec, intoxicație cu fum, descărcări electrice, traumatisme craniene, abuz de medicamente etc.). Metoda de reanimare „gură la gură" permite să se observe expansiunea toracică a victimei și să se dozeze corespunzător cantitatea de aer care intră și iese din plămîni. În afară de aceasta, aerul insuflat de către persoana care dă ajutor conține o cantitate de oxigen (cu o proporție de bioxid de carbon cuprinsă în limitele de siguranță), aproape normală pentru accidentat, datorită căreia inima poate menține circulația sîngelui. Deoarece nu se acționează prin nici o mișcare exterioară, ajutorul este posibil chiar în caz de fracturi multiple, fără a agrava starea accidentatului.

Deși metoda este cunoscută de multă vreme, abia în ultimii 15 ani reanimarea cu ajutorul aerului expirat de către persoana care dă primele ajutoare sau insuflat în mod artificial a format obiectul a numeroase cercetări. Astfel, în 1957, National Academy of Sciences din S.U.A. a însărcinat un grup de specialiști cu studierea metodelor de reanimare pe baze științifice. Prima aplicație practică a acestor studii a avut loc în mai 1959, cînd Crucea Roșie americană a adoptat în mod oficial metoda de reanimare „gură la gură".

Iată fazele unei corecte aplicări a acestei metode:

— se întinde accidentatul în decubit dorsal, lateral sau în poziție șezîndă și i se curăță gura;

— persoana care dă ajutor își așează gura pe gura victimei și insuflă aer în plămînii acesteia pînă cînd se obține o umplere completă a cavității toracice; sînt necesare aproximativ 12—15 respirații pe minut;

— pentru a împiedica pierderile de aer, în timpul insuflării, persoana care dă ajutor își aplică obrazul pe nasul victimei, sau îi astupă nările cu degetele;

— operația se repetă în ritmul arătat și se continuă pînă cînd accidentatul își recapătă automatismul respirației.

Pentru ca metoda „gură la gură" să fie eficientă trebuie îndeplinite trei condiții fundamentale:

— operativitatea; factorul timp prezintă o importanță deosebită, ținînd seama de faptul că trec cel mult 4—6 minute între începutul asfixiei și o lezare permanentă a sistemului nervos central, provocată de lipsa de oxigen;

— menținerea liberă a căilor respiratorii, deoarece obturarea căilor respiratorii constituie principalul obstacol pentru eficacitatea acestei metode; pentru aceasta e necesar să se extindă cît mai mult înapoi gîtul și capul pacientului;

— disponibilitatea de oxigen și eliminarea bioxidului de carbon; s-a constatat pe bază de calcule teoretice că persoana care dă ajutor, dacă își dublează volumul de aer inspirat necesar respirației proprii, poate furniza accidentatului o cantitate corespunzătoare de oxigen, asigurîndu-i o eliminare suficientă a bioxidului de carbon, necesară pentru o reanimare eficace; presupunînd că aerul conține în medie 4% bioxid de carbon, este suficient ca persoana care dă ajutor să insufle victimei prin gură o cantitate de aer cu un conținut de bioxid de carbon de aproximativ 2%.

S-a stabilit pe cale experimentală că, în metoda „gură la gură", persoana care dă ajutor poate menține timp de 30 de minute, fără să provoace tulburări apreciabile, volume de aer de 1—1,5 l, cu o frecvență de 12—20 respirații pe minut.

Cele trei condiții fundamentale expuse mai sus demonstrează superioritatea metodei „gură la gură" față de sistemele tradiționale de reanimare manuală. În plus, metoda insuflării orale prezintă avantajele unei temperaturi corespunzătoare și ale unei valori exacte a umidității aerului expirat, în timp ce necesarul de aer al accidentatului este dozat în mod constant de către persoana care dă ajutor, care, după caz, poate mări sau micșora atît presiunea, cît și frecvența sau volumul insuflației, pentru a corespunde nevoilor speciale ale accidentatului.

Numeroase demonstrații practice ale eficacității metodei „gură la gură" au înlăturat cea mai mare parte a obstacolelor care se opuneau adoptării ei pe scară largă.

Singurele obiecții sînt de ordin igienic și estetic. Obiecția de ordin igienic o constituie pericolul de contagiune reciprocă între persoana care dă ajutor și accidentat. De fapt, riscul de infecție, prin transmitere de virus, este mai probabil pentru victimă decît pentru cel care dă ajutor, deoarece acesta nu primește aerul expirat de către accidentat. De acest risc nu se poate însă ține seama, deoarece acțiunea de ajutorare are prioritate absolută.

Motivul principal care se opune de fapt metodei „gură la gură" este de ordin estetic, din păcate puternic înrădăcinat în psihologia omului. Pe lîngă factorii formali propriu-ziși se mai opun prejudecăți sociale, rasiale și de sex, dezgust și repulsie pentru secrețiile și excrețiile corporale, precum și instinctiva aversiune față de cineva aflat într-o stare de moarte aparentă.

★

După cum s-a mai arătat, suprimarea aportului de oxigen în țesuturi provoacă în cîteva minute oprirea activității acestora, dar nu implică și pierderea imediată a vieții. Nu toate organele mor în același timp. Pentru unele, durata rezistenței la anoxie este destul de lungă. Manevre și mișcări corespunzătoare permit reluarea activității celulare și revenirea la o funcționare normală.

Dacă oxigenarea organismului se face înainte de apariția unor leziuni permanente provocate de persoana care dă ajutor, aceasta trebuind să lucreze neîntrerupt timp de mai multe ore, pericolul morții prin asfixie este evitat. Este de aceea absolut necesar să se restabilească contracțiile spontane și permanente ale mușchiului cardiac, întrerupte sau suprimate de anoxie, foarte frecvente în accidentele prin descărcări electrice, înec etc. În aceste cazuri se produce aproape totdeauna o fibrilație ventriculară: fibrele musculare ale ventriculelor se contractă fără coordonare, acționînd cu totul inutil, deoarece nu provoacă circulație sanguină. Oricare ar fi cauzele care provoacă în mod rapid oprirea inimii, salvarea este sigură dacă reoxigenarea cerebrală se produce în două minute, destul de sigură dacă se obține în trei minute și se mai poate spera într-o salvare integrală dacă oprirea circulației nu a depășit 7 minute. Peste 12 minute este aproape sigur, în caz de supraviețuire, că leziunile cerebrale rămîn definitive.

În toate cazurile de accident, cînd victima este complet inconștientă, trebuie să se stabilească mai întîi dacă inima funcționează sau nu. Metoda cea mai simplă este controlul pulsațiilor carotidei, imediat lîngă mărul lui Adam. Dacă nu se simt pulsații, se va controla imediat pupila, care, de îndată ce pleoapele sînt ridicate, se contractă sub acțiunea luminii, atunci cînd sîngele circulă. Dacă sîngele s-a oprit, ea rămîne complet dilatată.

Lipsa de pulsații și dilatarea pupilei demonstrează că moartea este iminentă și de aceea trebuie să se intervină rapid fie prin metoda „gură la gură", fie prin asocierea unui masaj cardiac extern. Restabilirea circulației sanguine se obține punînd podul palmei imediat sub partea centrală a toracelui, direct sub stern, și apăsîndu-l cu cealaltă mînă. Cel care dă ajutor acționează exercitînd o presiune de jos, suficientă pentru a provoca o coborîre a cavității toracice cu 3,5—5 cm în medie, corespunzătoare unei presiuni a sîngelui de 10 mm Hg. Astfel, mușchiul cardiac este comprimat între stern și coloana vertebrală, silind sîngele să circule. Ritmul este de în medie de 60 de comprimări pe minut; mesajul cardiac trebuie practicat concomitent cu insuflarea orală.

Cînd intervenția este făcută de o singură persoană, ea va face să alterneze 15 apăsări pe inimă, în ritmul de una pe secundă, cu două insuflări de aer în plămîni. Dacă ajutorul se dă de două persoane în același timp, una va executa masajul cardiac, în ritmul de 60 pe minut, iar cealaltă va insufla aer, efectuînd o insuflare pulmonară la fiecare cinci apăsări ale inimii.

O corectă aplicare a masajului cardiac se obține cu un compresor cardiac extern controlat și acționat pneumatic. El constă dintr-un postament pe care se află un braț reglabil prevăzut cu un piston care se aplică pe sternul accidentatului pentru exercitarea apăsării. Mișcările sînt controlate cu ajutorul unui regulator, iar ciclul este condiționat de un mecanism pneumatic.

Pentru o terapie eficientă în tratamentul anoxiilor, un rol deosebit de important îl joacă instruirea celor care pot fi oricînd în situația de a da ajutor accidentaților prin asfixie.

Instruirea și difuzarea normelor pentru respirația artificială prin metoda „gură la gură" și a tehnicii masajului cardiac extern își găsesc completare în filmul documentar de tehnică a securității, precum și în folosirea unor manechine speciale, care reproduc, în întregime sau în parte, corpul omenesc, completate cu mijloace audiovizuale. Aceste manechine oferă largi posibilități didactice de instruire a celor care vor fi chemați să dea ajutor tovarășilor lor de muncă accidentați.

(După „Antincendio e Protezione Civile", nr. 84/1966).

Metode de organizare ştiinţifică a muncii în staţii

Revista „Jeleznodorojnîi transport" semnalează¹) o importantă inițiativă în cadrul măsurilor de organizare științifică a muncii în stațiile de cale ferată, urmărindu-se în primul rînd sporirea productivității muncii. Și anume, Regionala de sud-vest a căilor ferate sovietice împreună cu Institutul de căi ferate din **Harkov au studiat condițiile de muncă a lucrătorilor** din cîteva stații intermediare mari, avînd un volum mare de încărcări-descărcări de mărfuri și o importantă activitate comercială și de transport de călători.

Pe baza studiilor efectuate, s-a constatat că mulți **dintre șefii de stație nu îndeplineau anumite prescripții** cuprinse în instrucțiunile și regulamentele generale și speciale care reglementează activitatea feroviară. În condicele de revizie se puteau citi numeroase observații critice cu privire la nerespectarea de către șefii de stație a multor puncte și paragrafe din instrucții, regulamente și ordine.

STUDII, CONCLUZII ȘI MĂSURI

Cronometrările zilei de muncă a șefilor de stație au arătat că ei consumă cea mai mare parte din timp pentru rezolvarea problemelor curente, neglijînd problemele tehnologice. În urma analizelor efectuate s-au elaborat propuneri care să permită să se îmbunătățească condițiile de muncă a șefilor de stație. Paralel s-au elaborat o serie de variante de organizare a muncii șefilor de stație și s-au întocmit grafice-tip ale activității lor zilnice, săptămînale și lunare, cu **indicarea precisă a sarcinilor care trebuie îndeplinite** de către șeful de stație în fiecare din aceste perioade.

Pe această bază, noul sistem de organizare și conducere a activității din stații a fost introdus, cu titlu experimental, în șapte stații din Regionala de sud-vest. Pentru dezvoltarea inițiativei creatoare și sporirea simțului de răspundere al impiegaților de mișcare, magazinerilor, cantaragiilor și casierilor de mărfuri, de bilete și al altor lucrători din stații, li s-a trasat tuturor sarcina de a rezolva o serie de probleme și de a întocmi o documentație în concordanță cu natura și desfășurarea activității lor.

În același timp s-a sporit rolul și răspunderea șefului de stație în ce privește introducerea proceselor tehnice avansate, siguranța circulației trenurilor, îndeplinirea planului de transporturi, îmbunătățirea utilizării materialului rulant, deservirea mai bună a întreprinderilor de construcție, dezvoltarea, echiparea și amenajarea corespunzătoare a stației. Șefii de stație pot acum să coordoneze activitatea unităților de întreținere a căii, a clădirilor și a construcțiilor, de tracțiune și de vagoane. Ei pot să întărească legăturile cu organizațiile locale de partid și de stat și cu conducerile întreprinderilor locale, pentru a rezolva problemele legate de sporirea productivității muncii, a reduce cheltuielile de transport și a spori eficiența și utilizarea vagoanelor, autovehiculelor, mașinilor și mecanismelor.

Eliminîndu-se orele suplimentare și menținîndu-se agenții de rezervă în limitele schemei de normare și ale fondului de salarii, s-a introdus în schema de normare a stației un al cincilea impiegat de mișcare, care să îndeplinească sarcina de adjunct principal al șefului de stație. Pentru ca șeful de stație să fie eliberat de lucrările de birou, s-a introdus în schema de normare funcția de contabil. Salariații cărora li s-au trasat sarcini suplimentare au primit suplimente de salarizare în cadrul fondurilor generale alocate.

În scopul ca șefii de stație să nu fie îndepărtați de activitatea de conducere a stației, s-a reglementat efectuarea reviziilor stației și s-a redus numărul de teleconferințe, șefii de stație sînt chemați mai rar la serviciul regional.

EXPERIENȚA STAȚIEI IAROȘCENKO

O prețioasă experiență în legătură cu organizarea eficientă a activității conducerii stațiilor s-a obținut în stația Iaroșcenko. Aici s-a introdus noua funcție de adjunct principal al șefului de stație, numindu-se în această funcție un tehnician. Acesta a preluat o parte din sarcinile de conducere operativă și tehnică a activității stației și, în caz de necesitate, îndeplinește și funcția de impiegat de mișcare.

Pe baza unei noi repartiții mai raționale a fondului de salarii pentru stație, s-au putut introduce funcțiile

Tabela 1

Nr. crt.	Denumirea operațiilor	Durata operației în minute	Orele zilei de muncă												
			7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19 20
1	Controlul lucrărilor de încărcare-descărcare din stație, al corectitudinii predării și primirii schimburilor de tură de către cantaragii și de către casierii de mărfuri; instructaj și stabilirea sarcinilor cu privire la activitatea de manipulare a mărfurilor și la activitatea comercială	25 $7^{45}-8^{10}$	▭	▭											
2	Planificarea muncii pe schimb și în zilele următoare, cu serviciul regional; sarcinile operative și de altă natură	20 $8^{10}-8^{30}$		▭											
3	Consfătuire de producție privind rezultatele muncii de noapte și planificarea muncii de manipulare a mărfurilor pentru schimbul de zi și pentru ziua următoare	30 $8^{30}-9^{00}$		▭											
4	Planificarea muncii cu cantaragiii, impiegații expeditori și primitori etc.	60 $9^{00}-10^{00}$			▭										
5	Organizarea activității de manipulare a mărfurilor în stație	120 $10^{00}-12^{00}$				▭	▭								
6	Operațiile ce trebuie îndeplinite periodic; pregătirea răspunsurilor la adrese, dare de dispoziții, ținerea registrelor și a evidenței	120 $16^{00}-18^{00}$						▨	▨	▨	▨	▨	▨		
7	Analiza îndeplinirii planurilor pe schimb și pe zi în ce privește manipularea mărfurilor; controlul corectitudinii și prezentării la timp a evidenței despre rezultatele muncii în fiecare zi	45 $18^{00}-18^{45}$												▭	

▭ Timp de lucru ▨ Timp liber

---

¹) În numărul 1 din ianuarie 1967.

Tabela 2

Nr. crt.	Denumirea operațiilor	Durata operației în minute	Orele zilei de muncă 7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19 20
1	Informare asupra situației din stație; controlul intrării în tură a schimbului de zi; instructaj cu privire la problemele importante individuale ale activității de circulație, de manevră și de manipulare a mărfurilor	30 $7^{30}-8^{00}$	□												
2	Planificarea activității pe schimb și pe ziua următoare cu serviciul regional; pregătirea și trasarea sarcinilor	30 $8^{00}-8^{30}$		□											
3	Consfătuire operativă de producție cu privire la rezultatele muncii de noapte și semnarea documentelor mai importante	30 $8^{30}-9^{00}$		□											
4	Timp liber	60 $9^{00}-10^{00}$			▨										
5	Primirea vizitatorilor, sortarea corespondenței, pregătirea răspunsurilor, convorbiri telefonice de serviciu cu serviciul regional	90 $10^{00}-11^{30}$				□	□								
6	Operații îndeplinite periodic conform planului de muncă lunar și planurilor calendaristice	120 $11^{30}-13^{30}$					□	□	□						
7	Timp liber	270 $13^{30}-18^{00}$							▨	▨	▨	▨	▨		
8	Analiza îndeplinirii planurilor de schimb și zilnice; controlul corectitudinii și prezentării la timp a evidenței despre rezultatele muncii în fiecare zi și instructajul schimbului de noapte	120 $18^{00}-20^{00}$												□	□
	Durata totală a timpului de lucru	7 ore	□	□	▨	□	□	□	▨	▨	▨	▨	▨	□	□

□ Timp de lucru ▨ Timp liber

Observație: În zilele de dinaintea zilelor de odihnă și în cele de sărbătoare, ziua de muncă se termină la orele 19. În anumite zile, după aprecierea impiegatului de mișcare, operațiile cumulate la punctul *8* se îndeplinesc de la orele 16, iar ziua de muncă se termină la orele 18.

noi de cantaragiu principal, casier principal de mărfuri, casier de bilete și contabil.

Prin modificarea schemei de normare a stației s-au putut obține mai mulți șefi de stație adjuncți, care să se poată ocupa în măsură mai mare cu organizarea muncii și cu îndeplinirea sarcinilor trasate.

Pentru fiecare funcție s-au întocmit fișe de instructaj. Pentru șeful de stație, adjunctul lui principal, magazinerul și pentru alți lucrători s-au întocmit planuri zilnice de lucru (tabelele 1 și 2), planuri lunare de lucru, planuri calendaristice curente. Acestea servesc la o repartiție strictă a operațiilor concrete pe lucrător și la reglementarea lor în timp.

Noul sistem de organizare a permis să se obțină mai multă exactitate și ordine în muncă și a permis șefului **de stație să planifice cu mai multă siguranță munca sa,** în concordanță cu graficul.

Conform noii organizări, s-a stabilit un sistem determinat de muncă a șefilor de stație în zilele săptămînii. Astfel, în zilele de **luni**, șeful de stație efectuează în mod obligatoriu o verificare detaliată a posturilor de acari și rezolvă problemele în legătură cu siguranța circulației; **marți**, el verifică organizarea manipulării mărfurilor, munca biroului de mărfuri și a cantaragiilor; **miercuri**, organizează instructajul tehnic al cadrelor; **vineri**, se deplasează la centrul raional, la întreprinderi și la gospodăriile colective pentru a rezolva probleme cu expeditorii de mărfuri și cu destinatarii acestora; **sîmbătă**, verifică starea serviciului de călători, munca la casele de bilete etc.

Buna organizare a muncii stației în decursul întregii săptămîni asigură șefului de stație condițiile necesare pentru odihna de duminică.

Toți lucrătorii stației au acum o atitudine mai plină de răspundere față de îndeplinirea sarcinilor lor; ei și-au ridicat nivelul tehnic și se interesează mai mult de muncă obștească; s-a micșorat mult numărul de încălcări ale disciplinei de producție și de muncă.

La începutul activității conform noii organizări au fost multe cazuri de abatere de la plan. Conducerile nu au fost pe deplin încredințate că lucrătorii cărora li s-au trasat sarcini suplimentare le vor îndeplini cu strictețe. Astfel, de exemplu, magazinerul își întrerupea deseori munca și venea să-l ajute pe cantaragiu, cu toate că nu era nici o nevoie de aceasta. Adjunctul principal al șefului de stație venea să-l ajute pe șeful de manevră, cu toate că acesta avea destulă experiență și își îndeplinea în mod corect munca.

Muncitorii stației au devenit treptat mai independenți, mai conștienți de răspunderea pentru sarcinile trasate; ei au început să muncească mai bine. În urma acestui fapt ei au primit mai puține observații de la organele de inspecție și control.

Trebuie remarcat faptul că, în noile condiții de muncă, lucrătorii serviciului regional și ai direcției regionale cheamă mult mai puțin la telefon pe șeful stației pentru informații; ei se adresează direct lucrătorilor care îndeplinesc munca respectivă.

În noile condiții, șeful de stație a căpătat posibilitatea de a se ocupa mai intens de îmbunătățirea tehnologiei de muncă a stației și poate ține în mod sistematic conferințe de producție cu personalul stației.

Rezultatele noii organizări a muncii s-au resimțit repede. Astfel, în stația Iaroșcenko, munca de încărcare-descărcare a fost îmbunătățită iar staționarea vagoanelor a fost mult redusă.

De la sfîrșitul anului 1966, noul sistem de organizare a muncii se introduce și în alte stații ale regionalei.

* * *

Asigurarea aderenței la locomotive electrice B_0-B_0 de 80 tf greutate și 6 240 CP

Se discută mult în lumea feroviară din diferite țări problema formulei optime a locomotivelor electrice de mare putere: B_0—B_0 sau C_0—C_0? Soluția B_0—B_0 este mai simplă, mai ieftină, mai avantajoasă constructiv, dar creează dificultăți în exploatare. Soluția C_0—C_0 prezintă caracteristici inverse. Care este calea de urmat?

Principala dificultate a adoptării soluției B_0—B_0 este legată de asigurarea aderenței: o putere mare repartizată la patru osii (în loc de șase) este utilizabilă numai în cazul unei aderențe suficiente, al reducerii la minimum a riscului de patinare.

Punînd în exploatare locomotive electrice cu patru osii de o mare putere (6 240 CP), la o greutate totală a vehiculului de numai 80 tf, căile ferate elvețiene au dat o atenție deosebită problemelor legate de îmbunătățirea aderenței.

In articolul care urmează se arată, printre altele, cu relieful necesar, modul în care au fost soluționate aceste probleme.

La administrația de cale ferată Berna—Loetschberg—Simplon (B.L.S.) din Elveția au fost puse în serviciu în anul 1965 două locomotive electrice de mare putere, urmînd ca alte trei locomotive de același tip să intre în exploatare în anul 1967.

Aceste locomotive, care constituie seria Ae $4/4^{II}$, sînt echipate cu două boghiuri a cîte două osii și dezvoltă o putere uniorară considerabilă, de 6 240 CP, la o greutate totală de numai 80 tf.

În scopul folosirii cît mai complete a puterii instalate, vehiculul se caracterizează din punct de vedere constructiv prin numeroase măsuri aplicate echipamentului mecanic și electric pentru îmbunătățirea aderenței.

Și condițiile de aderență roată-șină ale traseului căii ferate B.L.S., cu multe declivități și curbe, traversînd regiuni de altitudine mare, cu păduri cu climat ploios sau cețos, au impus studierea atentă a vehiculului din punct de vedere al aderenței și în special al protecției împotriva patinării.

Se apreciază că acestea sînt primele locomotive pe patru osii, în care se instalează o putere mai mare de 6 000 CP. Dificultățile traseului impun ca această putere să fie dezvoltată la viteze sub 75 km/h, deci în condițiile unor eforturi de tracțiune considerabile.

CARACTERISTICILE TEHNICE PRINCIPALE ALE LOCOMOTIVELOR Ae $4/4^{II}$ (nr. 261 și 262)

Datele tehnice caracteristice ale locomotivelor Ae $4/4^{II}$ sînt următoarele:

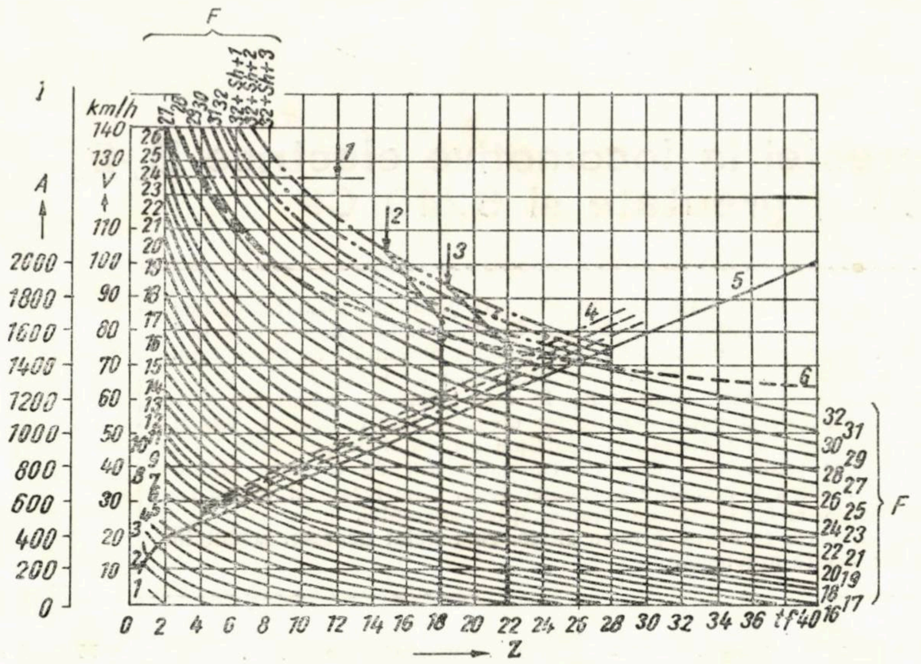
— formula osiilor	B_0—B_0
— greutatea (în stare de serviciu)	80 tf;
— greutatea părții mecanice (inclusiv angrenajele osiilor) .	39,7 tf;
— greutatea părții electrice .	40,3 tf;
— diametrul roților	1 250 mm;
— raportul de transmisie . .	1 : 3,346;
— ampatamentul boghiului . .	2,80 m;
— distanța dintre centrele boghiurilor	10,80 m;
— lungimea totală a locomotivei	15,10 m;
— puterea uniorară la arborii motoarelor, la excitația maximă (86%)	4 580 kW (6 240 CP);
— forța de tracțiune corespunzătoare la obada roților . .	22 tf;
— viteză corespunzătoare . .	75 km/h;
— putere continuă la arborii motoarelor, la excitația maximă (86%	4 000 kW (5 440 CP);
— forța de tracțiune corespunzătoare la obada roților . .	18 tf;
— viteza corespunzătoare . .	74,3 km/h;
— forța de tracțiune maximă la obada roților	32 tf;
— viteza maximă	125 km/h;
— viteza maximă constructivă .	140 km/h;

Caracteristicile de tracțiune ale locomotivelor sînt date în figură.

MĂSURI CONSTRUCTIVE PENTRU ÎMBUNĂTĂȚIREA UTILIZĂRII ADERENȚEI

Compensarea descărcării statice a osiilor. În scopul de a reduce efectul cuplului de cabraj, locomotiva este echipată cu „tracțiune joasă". La acest sistem, transmiterea forței de tracțiune de la boghiuri către cutia locomotivei, pe care sînt montate aparatele de tracțiune și de ciocnire, nu se mai face prin intermediul pivoților obișnuiți, ci prin intermediul unor bare articulate, dispuse înclinat în așa fel încît punctul de transmitere efectivă a forței de tracțiune, aflat la intersecția prelungirilor acestor bare, să fie foarte coborît și anume **la numai 165 mm deasupra nivelului șinelor.** Prin acesta se reduce în mare măsură cuplul de cabraj al boghiurilor și diferențele de încărcare a osiilor 1 și 2 respectiv 3 și 4.

Sistemul de tracțiune joasă este conjugat cu un dispozitiv compus din cabluri întinzătoare, care tinde să mărească sarcina pe prima osie. Acest dispozitiv este acționat prin intermediul unui releu care comandă compensarea electrică a sarcinii pe osie în funcție de curentul motorului de tracțiune. El conține pentru fiecare sens de mers cîte o supapă electropneumatică și un cilindru de aer comprimat situat la baza șasiului, aproape de traversa tampoanelor. Pistonul aflat în cilindru este legat printr-un cablu de oțel cu șasiul boghiului vecin, care este împins în jos atunci cînd se aplică o presiune de aer în cilindru. În cazul forței de tracțiune maxime la demaraj de 32 tf (la obada roții), ceea ce reprezintă o aderență de 40%, descărcarea primei și celei de a doua osii este de cîte 1,95 tf, iar încărcarea osiilor a treia și a patra este de respectiv 1 și 2,9 tf.



Caracteristicile V(F) ale locomotivei electrice Ae $4/4^{II}$ pentru treapta 32 a controlerului:

I — curentul per motor; *F* — treptele controlerului; *V* — viteza; *Z* — forţa de tracţiune; *1* — viteza maximă în serviciu; *2* — curentul la cîmpul minim (55%); *3* — curentul la cîmpul maxim (86%)

Pentru reducerea în continuare a diferenţelor de încărcare a osiilor, căile ferate B.L.S. au mai încercat în ultimul timp şi un sistem original prin care se urmăreşte reducerea cuplului de cabraj al cutiei locomotivei şi încărcarea egală a celor două boghiuri. Sistemul cuprinde două rezervoare de ulei, fiecare situat imediat în spatele traverselor frontale. În mod normal, aceste rezervoare sînt pline cu ulei pînă la jumătate. Pentru sporirea sarcinii pe boghiul din faţă, uleiul din rezervorul din spate poate fi pompat pînă cînd umple complet rezervorul din faţă. Se realizează astfel o încărcare a boghiului din faţă cu 1,4 tf şi o descărcare a celei din spate cu 0,4 tf.

Prin utilizarea conjugată a tuturor dispozitivelor de anticabraj menţionate, se obţine, în cazul forţei de tracţiune la demaraj de 32 tf, o reducere a sarcinii pe prima şi a doua osie de cîte 1,25 tf şi o sporire de 0,8 tf şi respectiv 1,7 tf a sarcinii pe osia a treia şi a patra.

Dispozitive de îmbunătăţire a aderenţei roată-şină şi dispozitive de antipatinaj. Pentru îmbunătăţirea coeficientului fizic de aderenţă, în faţa primelor roţi ale locomotivei sînt montate două injectoare, prin care se suflă, cînd este nevoie, aer comprimat pe şine. Aerul usucă în mare măsură suprafaţa superioară a ciupercilor şinelor, pe timp de ceaţă sau ploaie, şi înlătură diferite corpuri de pe şine, ca de exemplu frunze căzute din pomi.

Ca dispozitiv de antipatinaj se foloseşte o frînă care se aplică automat la primul simptom de producere a alunecării osiilor, fără nici o intervenţie din partea mecanicului conducător. Acest dispozitiv pur pneumatic a fost montat numai pe prima locomotivă Ae $4/4^{II}$.

Detecţia se face pe baza controlării acceleraţiei unghiulare a fiecărei osii de către un regulator. Dacă acceleraţia creşte anormal, masele rotitoare ale regulatorului declanşează aplicarea frînei antipatinaj la boghiul respectiv, prin eliberarea aerului sub presiune, care în mod normal se găseşte în conducta releului pneumatic de antipatinaj.

Pe a doua locomotivă Ae $4/4^{II}$ s-a prevăzut un dispozitiv electronic de prevenire a patinării roţilor. Acesta funcţionează pe principiul comparării turaţiei osiilor cu ajutorul unor mici alternatoare tahimetrice montate cîte unul pe fiecare osie. Atunci cînd diferenţa de turaţie dintre osii depăşeşte o valoare stabilită, dispozitivul electronic comandă în mod automat aplicarea frînei contra patinării roţilor, prin intermediul unor supape electropneumatice. Acestea pot fi acţionate şi manual de către mecanicul conducător.

Măsuri luate asupra echipamentului electric în scopul îmbunătăţirii utilizării aderenţei. Din punct de vedere al echipamentului electric, avantajul principal pe care îl prezintă noile locomotive Ae $4/4^{II}$ asupra celor de tip mai vechi constă în adoptarea unui redresor. Studiile întreprinse asupra echipamentului electric conţinînd motoare de tracţiune monofazate, în comparaţie cu echipamentul conţinînd motoare de tracţiune de curent ondulat, alimentate printr-un redresor cu semiconductoare, au arătat că soluţia a doua este superioară în ceea ce priveşte utilizarea aderenţei. În plus, această soluţie este mai avantajoasă şi datorită cuplului mare pe care motoarele de tracţiune de curent ondulat sînt capabile să-l dezvolte la o viteză care nu depăşeşte 60% din viteza maximă constructivă. Acest din urmă factor hotărăşte în mare măsură asupra mărimii şi greutăţii unui motor de tracţiune.

Motoarele de tracţiune de curent ondulat alimentate de la redresoare permit şuntarea înfăşurării de excitaţie. Practica normală la motoarele de curent continuu sau ondulat este şuntarea egală a tuturor înfăşurărilor de excitaţie la capătul superior al gamei de viteze, în scopul dezvoltării unei forţe de tracţiune mai mari, fără să fie nevoie de sporirea tensiunii motorului.

La locomotivele B.L.S. descrise se utillizează şuntarea în principal pentru a adapta cuplurile motoarelor de pe boghiul din faţă sau cel din spate la valoarea momentană a sarcinilor pe osie.

Motoarele pentru curent ondulat sînt robuste şi pot rezista în stare de repaus la curentul total de pornire fără să se deterioreze. Cum curentul redresat este nivelat, cuplul nu va pulsa aproape de loc, ceea ce se traduce printr-o aderenţă fermă a roţilor pe şine.

Performanţele de tracţiune ale locomotivei Ae $4/4^{II}$. In scopul verificării măsurilor constructive luate pentru îmbunătăţirea utilizării aderenţei au fost efectuate probe de parcurs, cu ocazia cărora locomotiva a demarat într-o rampă de 27‰ un tren de călători de 693 tf şi l-a accelerat pînă la viteza de 75 km/h, cu toate că în ziua respectivă ninsese uşor. Bineînţeles că acest rezultat nu poate fi generalizat în exploatarea curentă, dar, în tot cazul, se poate conta că acest tip de locomotivă va putea remorca regulat convoaie de 600 tone, compuse din vagoane de călători și de marfă pe ruta Loetschberg, pe orice vreme, cu viteze pînă la 75 km/h și în rampe pînă la 27‰. Acesta presupune un coeficient de aderență de aproximativ 27% și o putere dezvoltată de locomotivă de 5 500 CP.

ECHIPAMENTUL ELECTRIC AL LOCOMOTIVEI

Transfomatorul. Transformatorul se află montat la mijlocul locomotivei și are o greutate de 12,6 tf (inclusiv uleiul de răcire). El este de o construcție specială, care asigură utilizarea unor densități de flux mari, cu o cantitate redusă de fier (greutate).

Pentru a asigura realizarea tuturor condițiilor importante de aderență efectivă, transformatorul a fost proiectat astfel ca să aibă cele mai mici căderi de tensiune posibile.

Reglarea tensiunii se face în 32 de trepte pe partea de înaltă tensiune a transformatorului principal. Comanda schimbătorului de trepte permite preselectarea oricăror trepte cu ajutorul controlerului.

Redresorul. Unicul redresor cu siliciu al locomotivei este de construcție monobloc și conține elementele de răcire și control, inclusiv diodele semiconductoare ale circuitului de tracțiune. El este instalat în compartimentul mașinilor și are montat deasupra suflantele de răcire. Redresorul conține în total 384 de diode de siliciu, montate 8 în serie și 12 în paralel pe ramură. Diodele sînt montate pe rafturi suprapuse și sînt ventilate de sus, printre aripioarele lor verticale, iar rafturile se pot scoate ușor, ceea ce permite un acces ușor la diode. Greutatea totală a redresorului este de circa 1,6 tf.

Motoarele de tracțiune. Din motive de aderență, motoarele de tracțiune ale locomotivelor Ae $4/4^{II}$ au fost proiectate pentru curent ondulat, prevăzute cu o rezistență în paralel cu înfășurare de excitație, precum și cu o bobină de aplatisare. Motorul electric de curent ondulat are o independență foarte mare față de tensiunea de lucru.

În cazul tensiunilor ridicate, curenții mai scăzuți simplifică dimensionarea colectorului și a sistemului de perii, iar necesitatea unei izolări mai bune a înfășurării (însoțită de o slabă conductivitate termică) devine un factor important numai în cazul unei tensiuni de peste aproximativ 1 000 V.

La locomotivele Ae $4/4^{II}$ au fost adoptate motoare electrice de tracțiune tip „serie" cu opt poli și poli de compensație. Raportul de transmisie al angrenajului de osie este de 3,346 : 1.

Reducerea cîmpului motoarelor de tracțiune. După încercările făcute cu prima locomotivă introdusă în probele de parcurs pe secțiuni de linii de munte s-a ajuns la concluzia că, pentru asigurarea aderenței maxime în rampe, conexiunile inițiale de reducere a cîmpului motoarelor de tracțiune trebuie să fie modificate în sensul ca, printr-o compensare electrică, cuplurile dezvoltate de fiecare motor să corespundă sarcinii reale a osiei de referință. Comutatoarele electromagnetice prevăzute inițial pentru reducerea uniformă a cîmpurilor motoarelor sînt acum utilizate parțial pentru șuntarea rotoarelor de pe boghiul din față în două etape, și parțial pentru reducerea cîmpului motoarelor într-o singură etapă. Aceste etape sînt arătate în tabelă.

Cînd se circulă în regimul cuprins între treptele de comandă 1 pînă la 20, rezistențele egale sînt grupate în moduri diferite și conectate în paralel cu rotoarele motoarelor de pe boghiul din față atunci cînd ele funcționează cu intensități mari de curent.

Reducerea cuplului. În fiecare caz, șuntarea rotorului și reducerea intensității cîmpului statorului în porțiunea inferioară a gamei turațiilor vor avea ca efect o scădere a cuplului motor sau a forței de tracțiune. Este de observat că, în porțiunea superioară a gamei turațiilor, reducerea intensității cîmpului statorului va avea ca efect sporirea cuplului sau a forței de tracțiune.

Etapele de reducere a cîmpului la motoarele de tracțiune tip BBC de pe locomotivele Ae $4/4^{II}$

Treptele de comandă a motoarelor de tracțiune	Motoarele boghiului din față (reducerea cuplului sau a forței de tracțiune)	Motoarele boghiului din spate (sporirea cuplului sau a forței de tracțiune)
1—5	Rotoarele șuntate cu 1,5 ohmi fiecare și cîmpul redus pînă la 63 %	—
16—20	Rotoarele șuntate cu 3 ohmi	Cîmpul redus pînă la 63 %
21—32	—	Cîmpul redus pînă la 63 %

(Prelucrat de ing. D. Gârbea, după *Railway Gazette*, 112, nr. 19, 7 oct. 1966, p. 777—782)

Activitatea regionalelor Sverdlovsk și Gorki în noul sistem de planificare și stimulare economică[1]

Noul sistem de planificare și stimulare economică introdus, în conformitate cu Hotărîrea Consiliului de miniștri al U.R.S.S., la regionalele Sverdlovsk și Gorki are influență pozitivă asupra îmbunătățirii activității de producție și financiare a acestor regionale.

În perioada pregătirii regionalelor Sverdlovsk și Gorki pentru trecerea la noile condiții de planificare și stimulare economică, colectivele acestor regionale și direcțiile din Ministerul Căilor de Comunicație au luat o serie de măsuri pentru a spori eficiența folosirii mijloacelor principale de producție în vederea creșterii productivității muncii și a reducerii prețului de cost al transporturilor. S-au întocmit lucrări pentru pregătirea dispozițiilor metodologice și pentru normativele vărsămintelor la fondurile de stimulare, pentru stabilirea indicatorilor de plan și de gospodărire chibzuită, a normelor de plată din fondurile de producție și din fondurile de rulment, cum și pentru reorganzarea sistemului de premiere a lucrătorilor.

În colegiul M.C.C. s-a arătat că regionala Sverdlovsk a elaborat și a pus în aplicare în mod practic un plan de organizare științifică a muncii, s-au întocmit lucrări pentru analiza folosirii eficiente a mijloacelor principale de producție, pentru descoperirea mijloacelor de bază inactive, slab folosite. Pentru unele întreprinderi din regională au fost stabiliți indicatori de plan și de gospodărire chibzuită în diferite variante, pentru ca, după omologarea experienței acumulate, să se poată alege varianta cea mai rațională. Au fost stabilite norme diferențiate de plată pentru mijloacele principale de producție și fondurile de rulment.

Aplicarea noului sistem de stimulare a lucrătorilor contribuie la îndeplinirea și depășirea sarcinilor de plan și la îmbunătățirea indicatorilor de calitate. La mai multe întreprinderi, după trecerea la noile condiții de lucru, s-a redus timpul de staționare a materialului rulant în reparații, a fost îmbunătățită calitatea reparațiilor executate la locomotive, vagoane și instalații de linie, precum și calitatea lucrărilor de electrificare și automatizare.

---

1) Vezi articolul „Un nou sistem de planificare și stimulare economică" din nr. 6/1967 al revistei.

Pentru ca colectivele întreprinderilor să aibă posibilitatea de a vedea zilnic rezultatele muncii lor, regionala a organizat evidența operativă a realizării indicatorilor principali de plan, care sînt aduși concret la cunoștința fiecărui colectiv. Aceasta permite să se acționeze la timp și operativ asupra executării planului.

În scopul de a valorifica posibilitățile suplimentare pentru formarea beneficiilor, regionala Gorki a organizat timp de 3 luni controlul obștesc al resurselor de producție. La întreprinderile acestei regionale s-a desfășurat o muncă susținută pentru perfecționarea proceselor tehnologice de producție de către fiecare lucrător in sectorul lui, pentru cercetarea și folosirea resurselor interne, pentru economisirea materialelor, a combustibilului și a energiei electrice, pentru folosirea mai eficientă a mijloacelor principale de producție.

Toate acestea au permis o mai bună organizare a producției și crearea condițiilor necesare pentru îndeplinirea cu succes a sarcinilor de plan, îmbunătățirea muncii economice la întreprinderi și sporirea interesului lucrătorilor pentru rezultatele muncii lor. În primele luni de lucru în noile condiții, cele două regionale au îndeplinit planul la indicatorii cei mai importanți: traficul de mărfuri, traficul de călători, productivitatea locomotivelor și vagoanelor de marfă, beneficii și rentabilitate. Regionalele au reușit să sporească în continuare productivitatea muncii și să reducă prețul de cost al transporturilor.

Totodată, Colegiul M.C.C. — constatînd că aceste regionale mai au unele lipsuri în activitatea de exploatare, în organizarea planificării, în aplicarea sistemului de gospodărire chibzuită și de stimulare materială — a trasat conducerii regionalelor Sverdlovsk și Gorki sarcina ca, ținînd seamă de experiența acumultă, să continue munca pentru perfecționarea mai departe a planificării, a gospodăririi chibzuite, a sistemului de premiere și stimulare economică. În primul rînd trebuie eliminate lipsurile din activitatea de exploatare și luate măsuri pentru valorificarea rezervelor interne, concentrîndu-se atenția asupra sporirii eficienței la folosirea mijloacelor principale de producție. Aceasta se va obține prin creșterea productivității locomotivelor și vagoanelor, prin sporirea vitezei de circulație a trenurilor, prin folosirea mai completă a capacității de încărcare și a capacității volumetrice a vagoanelor, ajungîndu-se astfel la creșterea continuă a productivității muncii, la sporirea beneficiilor și la reducerea prețului de cost al transporturilor.

S-a arătat că trebuie să fie luate măsuri pentru o mai largă introducere a organizării științifice a producției și a muncii, pentru reducerea orelor suplimentare și a timpilor morți. O atenție deosebită trebuie să fie acordată asigurării unei mai mari creșteri a productivității muncii față de creșterea salariilor.

Este necesar să fie îmbunătățită organizarea premierii lucrătorilor, stabilindu-se o diferențiere corespunzătoare a cuantumului premiilor, în funcție de complexitatea muncii și de condițiile de lucru; trebuie să fie sporită greutatea specifică a premiilor muncitorilor din fondul de stimulare materială.

De asemenea, se impune aplicarea mai largă a premiilor suplimentare pentru economia de materii prime și de materiale, pentru o mai bună folosire a materialului rulant, pentru reducerea curselor goale, pentru îmbunătățirea calității producției.

Directorii regionalelor au fost invitați stăruitor să ducă o muncă susținută pentru descoperirea utilajelor nefolosite și de prisos, iar conducătorii direcțiilor din M.C.C. să rezolve fără întîrziere problemele puse de direcțiile regionale privind valorificarea mijloacelor de producție de prisos și nefolosite.

S-a stabilit modul de aducere la cunoștința regionalelor a valorii mijloacelor principale de producție care se achiziționează în mod centralizat, a materialului rulant și a utilajelor. Totodată se preconizează ca, ținînd seama de experiența regionalelor Sverdlovsk și Gorki în noile condiții de planificare și de stimulare economică, să fie stabilit definitiv modul de formare și de folosire a fondurilor de stimulare materială, modul de luare a măsurilor social-culturale și pentru construcțiile de locuințe.

Conducătorii direcțiilor plan economic-financiar, muncă, salarii și protecția muncii și directorii regionalelor Sverdlovsk și Gorki, bazîndu-se pe experiența acumulată, au trecut la modificările necesare ale indicatorilor de plan și ale prețurilor calculate pentru deconturile cu S.E.F.-urile și întreprinderile de bază ale regionalelor.

Conducătorii direcțiilor din M.C.C. și directorii regionali, pe baza studierii temeinice a experienței regionalelor Sverdlovsk și Gorki, se preocupă de luarea la timp a măsurilor de pregătire pentru trecerea și a celorlalte regionale la noul sistem de planificare și de stimulare economică.

(După „Jeleznodorojnîi transport", nr. 12/1966)

Bibliografie curentă în sectorul organizării științifice a producției și a muncii

Programarea transporturilor cu ajutorul calculatoarelor electronice. In: Számvitel és Ügyviteltechnika, R. P. Ungară, 8, nr. 6, iun. 1966.

După o scurtă analiză a situației transporturilor din Ungaria și a realizărilor obținute în raport cu industria, se prezintă cîteva rezultate ale aplicării metodelor matematice și a tehnicii electronice de calcul în transportul unor produse de masă, cum sînt: cărbunele, piatra, balastul, cimentul, cărămizile, varul, elementele de beton, uleiul, sfecla de zahăr, lemnele de foc.

Programarea transporturilor în aceste domenii cu ajutorul calculatoarelor electronice a dus la economii importante — evidențiate de autor — precum și la desfășurarea ritmică, nestingherită, a transporturilor. Constatînd că rezultatele obținute sînt încă departe de posibilități, articolul propune în concluzie o serie de măsuri ce urmează a fi luate de organele tutelare pentru extinderea și aprofundarea metodelor de programare cu ajutorul calculatoarelor electronice.

Aplicarea metodei observărilor instantanee în construcții: În: Bauzeitung, R. D. Germană, 20, nr. 6, ian. 1966.

În construcții, metoda „observărilor instantanee" poate fi utilizată pentru determinarea: normativelor de încărcare a mașinilor; indicatorilor pentru materiale auxiliare și de exploatare; numărului necesar de forțe de muncă; gradului de folosire a mijloacelor de tranport; consumului de energie; pierderilor de timp; normelor de muncă; timpilor suprapuși la deservirea mai multor mașini.

În comparație cu metodele obișnuite de măsurare a timpului, metoda observărilor instantanee prezintă următoarele avantaje: nu cere aparate speciale și costisitoare; rezultatele observărilor oglindesc situația reală de pe șantier; numărul de locuri de muncă supuse observării este mai mare. De asemenea, cheltuielile pentru efectuarea observărilor sînt mai reduse; ca observatori se pot utiliza și persoane cu calificare mai redusă; se poate realiza orice precizie a rezultatelor. Se prezintă principiile metodei observărilor instantanee, formularele utilizate la efectuarea observărilor, formulele pentru calculul numărului necesar de observări etc.

(continuare în pag. 423)

TEHNICA FEROVIARĂ PESTE HOTARE

PROGRESE ŞI TENDINŢE LA CĂILE FERATE ALE LUMII

„DIMENSIUNEA" europeană a căilor ferate

În revista belgiană „Rail et Traction" a apărut un articol cu titlul de mai sus al d-lui Louis Armand, secretar general al U.I.C., membru al Academiei franceze, cunoscut unora din cititorii noştri din timpul vizitei pe care a făcut-o în ţara noastră în septembrie 1966, cu care ocazie a ţinut o interesantă conferinţă în faţa activului tehnic din centralul căilor ferate.

Redăm în cele ce urmează cîteva din ideile conţinute în articolul citat, în care se aruncă o privire de sinteză asupra prezentului şi mai ales asupra viitorului căilor ferate.

Noţiunea „cale ferată" nu are exact acelaşi sens pentru marele public şi pentru cei cu experienţă în problemele de transport. Cei dintîi se gîndesc aproape exclusiv la transporturile de călători, în timp ce ceilalţi au în vedere sarcina grea şi mult mai puţin cunoscută a transporturilor de mărfuri.

Cînd se analizează situaţia actuală a transportului feroviar sau perspectivele lui de viitor, nu trebuie pierdut din vedere acest dublu aspect. În epoca noastră, caracterizată de avîntul impetuos al tehnicii, unii au putut considera, oarecum justificat, că transportul feroviar, sosit primul pe arena mijloacelor de transport moderne, va fi şi primul care se va demoda şi se va retrage cuminte din activitate, ca un funcţionar ajuns la limita de vîrstă.

Nimeni n-o mai crede astăzi. Aproape pretutindeni în lume se constată renaşterea unui interes viu şi în continuă creştere pentru tehnica feroviară, pe măsură ce realizări tot mai mari şi mai spectaculoase în acest domeniu văd lumina zilei.

Bineînţeles, opinia publică rămîne în continuare sensibilă la toate succesele în legătură cu traficul de călători. Statele-Unite, de pildă, redescoperă azi avantajele tehnicii feroviare în deservirea împrejurimilor marilor oraşe americane şi pentru legăturile rapide efectuate la viteza de 200 şi chiar 300 km/h, în zonele cu populaţie densă. Se ştie că americanii au angajat capitaluri considerabile pentru asigurarea transporturilor rapide ce vor deservi viitorul coridor New York—Washington.

Intrarea în exploatare a liniei Tokaido, între Tokio şi Osaka, în Japonia, pe care trenurile circulă regulat cu 200 km/h, ca şi realizările europene în domeniul marilor viteze, cum sînt cele din Germania federală, între Augsburg şi München, au contribuit în largă măsură la fixarea atenţiei generale în jurul perspectivelor de viitor ale transporturilor de călători pe căile ferate.

Epoca noastră este în acelaşi timp epoca de aur a inventatorilor a căror imaginaţie este inepuizabilă. Răsar de pretutindeni proiecte nenumărate de metrouri suspendate, aerotrenuri, trenuri-obuze etc. Pentru moment este imposibil de prevăzut care va fi viitorul acestor proiecte. Ceea ce este sigur este că lumea noastră modernă, din ce în ce mai înghesuită în oraşele ei, are nevoie de transporturi publice rapide, puternice, complet automatizate şi că în acest domeniu se aşteaptă mult de la căile ferate.

Dimensiunea europeană a reţelei feroviare nu este poate evidentă astăzi. Naşterea super-căii ferate, rezolvarea tuturor aspectelor tehnice pe care le ridică şi intrarea ei treptată în exploatare în actualul sistem de transporturi constituie probleme care depăşesc cadrul naţional. Ele fac necesară stabilirea unui tip de colaborare între reţelele feroviare pe care o serie de factori obiectivi o fac deosebit de uşor de realizat. Aceştia constau în existenţa pretutindeni, în toate ţările, a unor reţele feroviare mai mult sau mai puţin dezvoltate şi în faptul că, spre deosebire de alte mijloace de transport, cum este de pildă avionul, ele nu se concurează.

Pe aceste baze s-a putut dezvolta larg o strînsă colaborare tehnică chemată să joace azi un rol esenţial, nu numai în realizarea unor supertrenuri pentru călători, dar şi în organizarea viitoare a unor transporturi masive de mărfuri. Exemplul cel mai caracteristic al acestei cooperări este Congresul de cibernetică feroviară, care a avut loc în 1963 la sediul U.I.C. şi care a reunit specialişti din U.R.S.S., S.U.A., Japonia şi o serie de ţări europene.

Deşi destul de recentă ca ramură a ştiinţei, cibernetica se dezvoltă rapid. Primul calculator electronic are abia 15 ani şi de pe acum acest instrument constituie un mecanism indispensabil oricărei întreprinderi moderne. Se cunoaşte efectul de şoc pe care l-a provocat apariţia calculatoarelor electronice în acest domeniu atît de minuţios organizat pe care-l constituie calea ferată. Foarte repede a devenit evident faptul că transportul feroviar va fi un sector de aplicare cu mari şi multilaterale posibilităţi.

Congresul U.I.C. a permis confruntarea cunoştinţelor teoretice de cibernetică foarte avansate ale specialiştilor sovietici cu realizările americane şi ale celorlalte ţări europene. Se poate afirma că Congresul din 1963 a marcat începutul cursei rapide a căilor ferate către realizările cibernetice.

În afara acestei cooperări de ordin foarte general, mai există şi alte legături între reţelele feroviare şi anume colaborarea în domeniul exploatării. Ea rezultă din faptul că reţelele se continuă unele cu altele şi că ele fac schimb de călători şi de mărfuri. În fond există o solidaritate profundă între diversele căi ferate deoarece toate sînt părţi ale unui întreg şi anume ale reţelei feroviare europene.

Altădată, raza de acţiune a căilor ferate era mult mai limitată ca astăzi. Locomotivele, de exemplu, parcurgeau distanţe relativ reduse, deoarece tracţiunea cu aburi era subordonată unor condiţii de multe ori foarte dificile. Datorită acestui lucru, se poate spune că transportul feroviar a luat fiinţă la scară regională. Primele căi ferate erau reţele la scara unor teritorii mai mici, în general, decît cele ocupate astăzi de o națiune de tip european.

Tehnica a făcut însă progrese rapide, schimburile internaționale s-au intensificat și, foarte repede, căile ferate au depășit cadrul regional, apoi cadrul național. Partea traficului internațional din traficul total al rețelei europene crește continuu ; în traficul de mărfuri, această parte depășește 50% în unele țări ca Belgia și Olanda.

Ca urmare, se întăresc legăturile între diversele rețele europene, crește solidaritatea lor în rezolvarea problemelor generale de transport. Un exemplu îl constituie sprijinul larg oferit în 1963 Căilor ferate elvețiene de toate rețelele vecine pentru rezolvarea dificultăților în legătură cu asigurarea tranzitului feroviar peste Alpi. Aceeași viziune de ansamblu o demonstrează hotărîrea comună (S.N.C.F. și B.R.) avînd ca obiect construirea unui tunel pe sub Canalul Mînecii. Este adevărat, bineînțeles, că nu motive pur idealiste au determinat căile ferate să gîndească de pe poziții „europene", ci înseși necesitățile stringente.

Aceste necesități au determinat căile ferate să stabilească între ele legături de colaborare chiar înainte ca guvernele respective să le vadă utilitatea. Fără a mai vorbi de crearea cu aproape un secol în urmă a diferitelor organisme de cooperare feroviară sau de înființarea Uniunii Internaționale a Căilor Ferate (U.I.C.) în 1923, trebuie arătat că exemple de colaborare feroviară apar continuu (Oficiul de cercetări și încercări din cadrul U.I.C., „Eurofima", societate pentru finanțarea în comun a construcțiilor de material rulant, „Europ", organizație pentru utilizarea în comun a unui important parc de vagoane, în scopul eliminării cursei goale a vagoanelor către țara lor de origine etc.).

Adoptarea recentă a unui sistem de numerotare unic, codificat a vehiculelor feroviare, inclusiv a materialului rulant sovietic, deci valabil de la Lisabona la Vladivostok, va permite o mai bună folosire, pe deasupra frontierelor, a posibilităților oferite de mașinile electronice.

Proporția de probleme comune tuturor rețelelor feroviare europene crește din zi în zi. Se poate spune chiar că toate marile probleme ale căilor ferate sînt astăzi europene.

Cea mai importantă în acest moment este, fără îndoială, adoptarea cuplei automate europene. Nu mai puțin însemnate sînt perspectivele ciberneticii. Unele aspecte legate de introducerea ciberneticii sînt deosebit de actuale, ca de exemplu citirea automată a numerelor vagoanelor. Demne de citat sînt și realizarea frînei electropneumatice, atît de corespunzătoare condițiilor speciale pe care le impun trenurile grele și rapide și evoluția vagoanelor către specializare și creșterea considerabilă a capacității lor.

Enumerînd variatele aspecte ale colaborării feroviare europene nu pot fi omise problemele economice și comerciale, la fel de importante ca și cele tehnice, dar din păcate abordate cu mult mai puține rezultate, în ciuda eforturilor comune depuse ani îndelungați.

Tot ce s-a expus pînă acum, fără a avea un caracter exhaustiv, creează totuși o imagine elocventă a căilor ferate ale viitorului. Specialitatea, am putea spune, vocația căilor ferate este de a transporta **mult, departe și ieftin.** Viitoarea rețea feroviară europeană, ținînd seama că și astăzi, în cadrul majorității rețelelor feroviare existente, 20—25% din linii asigură circa 3/4 din traficul total, va fi concentrată pe marile artere echipate tehnic ultramodern : tracțiune electrică, locomotive puternice, folosirea electronicii și a televiziunii etc.

Trenurile vor fi grele, lungi și rapide ; ele vor avea cuplă automată și vor fi constituite din vagoane de mare capacitate. Automatizarea va reduce numărul personalului de exploatare la un minim indispensabil. Munca grea și periculoasă a manevranților de vagoane și a sabotarilor va dispărea. Ea va fi înlocuită prin activități calificate, de exemplu, de întreținere a aparatelor electronice, care vor atrage cadre tinere avide de tot ce e modern.

A modela această super-cale ferată europeană, plecînd de la realitățile prezente, nu este o sarcină ușoară. În raportul său asupra modernizării Căilor ferate britanice, dl. Beeching arăta că principala dificultate constă în faptul că nu se pune problema construirii, ci a modificării structurale a ceva care există, ceea ce presupune învingerea unor obstacole grele.

Principalele probleme nu privesc administrațiile feroviare înseși, ci împrejurarea că rețelele de cale ferată în multe țări europene sînt utilizate ca niște instrumente ale politicii de stat și că dezvoltarea lor este subordonată acestei politici. Eforturile urmează să fie îndreptate către stabilirea unor reglementări valabile în cadrul politicii transporturilor în Europa. Conferința europeană a miniștrilor de transporturi a organizat, la sugestia U.I.C., un simpozion la Strasbourg, în octombrie 1964, în legătură cu teoria și practica economiei transporturilor, care a trecut în revistă deficiențele în acest domeniu.

În încheierea acestui simpozion, președintele U.I.C., dl. Louis Armand personal a propus crearea unui Institut european de transporturi, care ar putea aduce un aport eficace în clarificarea problemelor de transport la adăpost de orice presiune sau influență pe care ar putea-o exercita exponenții unor interese limitat naționale.

Acest institut ar urma să aibă o structură originală, deoarece studiului economiei transporturilor îi vor fi asociate, pe de-o parte, o sociologie dinamică, iar pe de altă parte, cunoștințe largi de tehnică a transporturilor, în strînsă legătură cu super-transporturile de mîine.

Sociologii vor avea de jucat un rol fundamental, deoarece economia ca și tehnica nu constituie scopuri în sine. Sociologia este aceea care va trebui să cîntărească aportul pe care transporturile sînt chemate să-l aducă dezvoltării societății omenești.

Din punct de vedere istoric, căile ferate sînt legate de deservirea teritoriilor naționale. Tarifele feroviare au condiționat de multe ori alegerea locului pentru amplasarea obiectivelor industriale. Astăzi, ar fi aproape imposibil de modificat tarifele feroviare fără a crea probleme dificile pentru industriile existente.

Epoca monopolului feroviar pe arena transporturilor a trecut. De acum înainte trebuie să se ia în considerație soluția asocierii marilor mijloace de transport (aviație, căi navigabile, super-cale ferată, pipe-line-uri, autostrăzi) în vederea deservirii transporturilor europene. „Aș prefera de altfel — scrie în încheierea articolului dl. Louis Armand — să vorbesc de deservirea populației Europei, deoarece omul și nu teritoriul trebuie să concentreze atenția noastră. Asigurarea acestei deserviri va constitui marea problemă a Europei de mîine și căile ferate vor fi chemate să joace un rol esențial în rezolvarea ei".

Electrificarea căilor ferate în Pakistanul de vest*)

În Pakistanul de vest urmează să fie electrificată linia de 287 km între Lahore, al doilea oraș ca importanță al țării, și Karachi, cel mai mare oraș și principalul port al regiunii. Aceasta va fi prima linie electrificată din Pakistan (fig. 1). Primele studii sînt în curs, iar proiectul urmează să fie terminat în 1969.

Comanda proiectului, lucrările de modernizare a semnalizării și telecomunicațiilor, procurarea instala-

---

*) Amintim că Pakistanul este o țară formată din două părți, aflate la distanță de circa 2 800 km pe uscat și dublă, pe apă. Amîndouă părțile se află sus, la „subsuorile" Indiei. Pakistanul de vest are peste 800 000 km² și peste 34 000 000 de locuitori, pe cînd cel de est numai 141 000 km² dar 43 000 000 locuitori. Lungimea totală a rețelei feroviare era de 11 300 km în 1958,

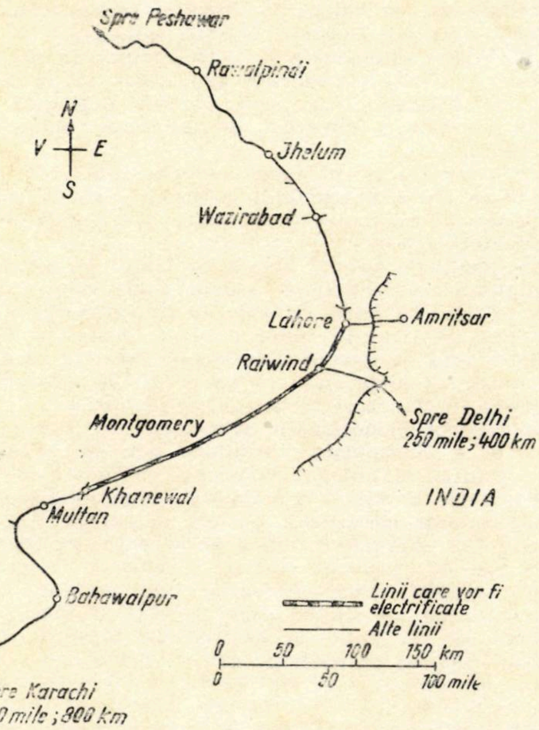


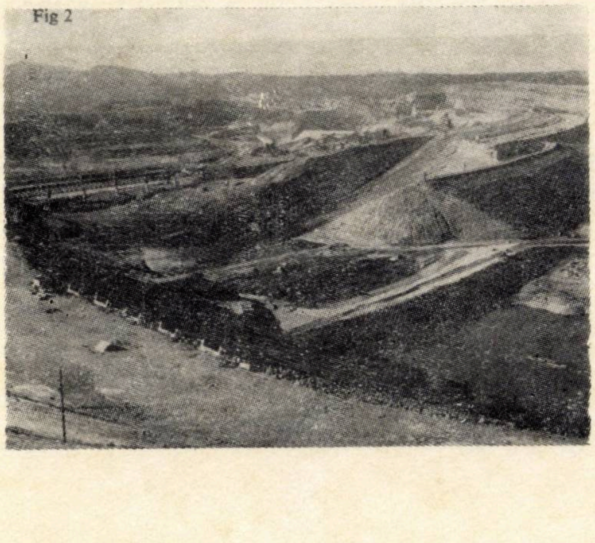
Fig. 1. *Hartă parţială a Căilor ferate vest-pakistaneze, prezentînd şi linia ce urmează să fie electrificată*

ţiilor fixe şi a materialului rulant au revenit unui consorţiu format din cinci societăţi engleze.

Sistemul de electrificare ales este cel în curent alternativ monofazat de 25 kV, 50 Hz prin fir aerian, adică sistemul standard adoptat de Anglia, U.R.S.S., India, Japonia, Franţa şi multe alte ţări.

În 1960, guvernul pakistanez a invitat un grup de experţi din Anglia şi Japonia ca să studieze condiţiile locale în vederea introducerii tracţiunii electrice. Aceştia au ajuns la concluzia că, din punct de vedere tehnic, electrificarea liniei Lahore—Karachi este perfect posibilă, constituind, în comparaţie cu dieselizarea, soluţia cu cele mai multe avantaje tehnice şi economice.

Fig. 2. *Vedere generală a barajului de la Mangla*



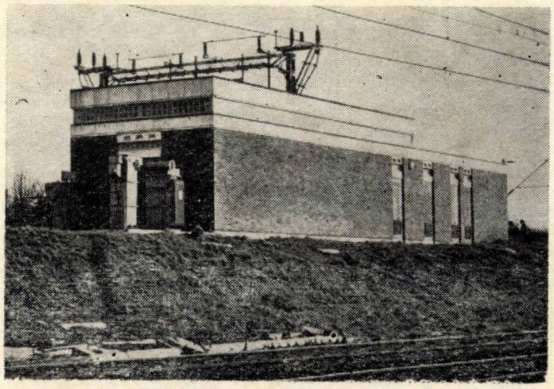


Fig. 3. *Post de secţionare*

Deşi investiţiile în cazul electrificării sînt mai mari, diferenţa este larg compensată de reducerea cheltuielilor de exploatare şi întreţinere şi de durata lungă a materialului folosit.

Pentru Pakistan, electrificarea înseamnă şi avantajul folosirii surselor naturale de energie (căderile de apă şi gazul natural), în locul combustibilului din import, ceea ce în esenţă înseamnă economie de devize şi îmbunătăţirea echilibrului balanţei naţionale de plăţi.

Terminarea în 1967 a barajului de la Mangla (fig. 2) care va capta apele rîului Jhelum pentru necesităţile Pakistanului şi ale Indiei, în cadrul tratatului în legătură cu utilizarea apelor bazinului fluviului Indus, constituie o garanţie pentru furnizarea oricărei cantităţi de energie electrică necesare. Acest baraj, lung de 3 350 m şi înalt de 116 m, va furniza cea mai mare parte din energia electrică necesară electrificărilor feroviare.

Linia Lahore—Khanewal (fig. 1) este orientată către sud-vest : ea trece printr-o regiune aproape de deşert. Declivitatea cea mai accentuată nu depăşeşte 2‰, iar temperatura medie este de 29°C. Primii 40 km sînt cu cale dublă, iar ceilalţi cu cale simplă. Sarcina admisibilă pe osie este de 22,9 t, iar viteza maximă atinge 121 km/h pentru trenurile de călători şi 64 km/h pentru cele de mărfuri.

Proiectul electrificării acestei linii se bazează pe previziunile traficului pentru anii 1971—1972, prevăzîndu-se şi o marjă de siguranţă pentru creşterile ulterioare ale traficului şi pentru eventualele extinderi ale electrificării.

Concepţia echipamentului catenarei va permite, fără dificultăţi, dublarea actualei porţiuni cu cale simplă, iar locomotivele vor putea circula nu numai pe linia ce urmează să fie electrificată, ci şi pe cea adiacentă spre nord, Lahore—Rawalpindi, cu traseu dificil.

În cele cinci puncte, între Lahore şi Khanewal, în care traseul feroviar întîlneşte traseul liniei pentru transportul energiei electrice a societăţii „WAPDA", urmează să fie construite substaţii de tracţiune echipate cu transformatoare, care vor furniza liniei curentul de tracţiune de 25 kV, 50 Hz.

Între aceste substaţii principale, posturi de secţionare (fig. 3) vor împărţi catenara în secţiuni de aproximativ 30 km, care vor putea fi, în caz de nevoie, izolate în mod individual. Ansamblul reţelei de alimentare va fi telecomandat şi telecontrolat de la un post unic instalat la Lahore.

Echipamentul catenarei va fi de tip simplu (fig. 4), făcînd posibile viteze de 121 km/h. În total vor fi echipaţi 443 km de cale, inclusiv fasciculele de linii de primire şi manevră din triaje, precum şi liniile de evitare.

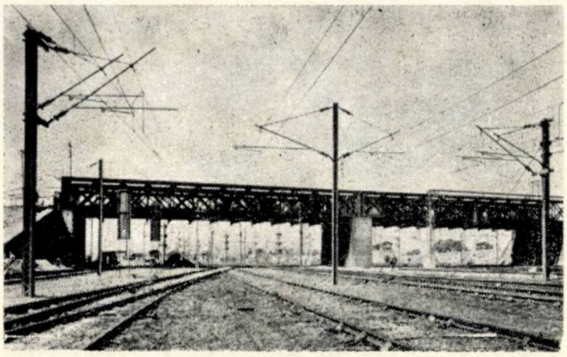


Fig. 4. *Catenară simplă cu suporturi din oțel*

Pe cît posibil vor fi utilizate mînă de lucru și materiale indigene. Echipamentul catenarei va fi suspendat pe suporturi din oțel încastrate în beton. Una din șine va asigura întoarcerea curentului de tracțiune.

În afară de liniile de manevră, pe care sînt prevăzute ancoraje fixe, pe celelalte linii vor exista echipamente extensoare automate cu contragreutăți, care vor menține aproape constantă tensiunea mecanică a catenarei, între —1°C și +66°C.

Secțiunile de separare vor fi echipate cu inzolatoare ușoare din fibră de sticlă și inele de ceramică, care pot fi înserate direct pe firul de contact. Parafulgere vor proteja catenara împotriva efectelor furtunilor.

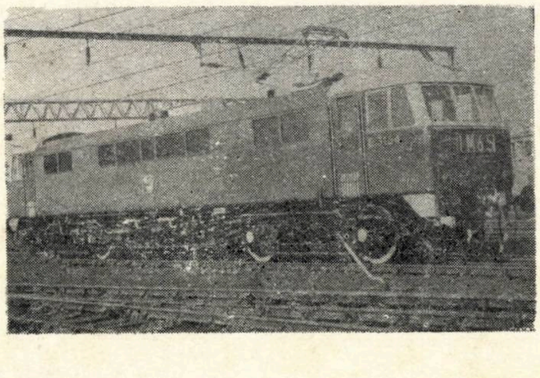
Exploatarea liniei electrificate va face necesar un număr de 29 locomotive mixte de 3 070 CP. Fiecare din acestea va putea remorca un tren de marfă de 2 286 t, la viteză de 64 km/h, sau un tren expres de călători de 660 t, la viteza de 121 km/h, pe secțiile în palier. Va fi probabil posibilă și dubla tracțiune.

Locomotivele vor fi construite în Anglia. Ele vor avea greutatea de 81,3 t și dimensiunile de 15,5 m lungime, 3,2 m lățime și 3,7 m înălțime între calea de rulare și acoperiș.

Locomotivele vor fi prevăzute cu cabină de conducere la fiecare extremitate și cu două boghiuri pe două osii. Acestea din urmă vor fi antrenate individual de motoare suspendate pe nas, legate în paralel și prin intermediul unui angrenaj reductor.

Curentul electric de 25 kV, 50 Hz al catenarei va fi captat printr-un pantograf unic, conexat cu primarul transformatorului principal, printr-un disjunctor pneumatic.

Fig. 5. *Locomotivă electrică funcționînd în curent alternativ de 3 600 CP*



Redresoare cu siliciu în circuitul secundarului vor furniza curentul continuu necesar motoarelor de tracțiune. Pentru prima oară pe o locomotivă de concepție britanică, tensiunea aplicată motoarelor va fi comandată de tiristoare, care vor permite obținerea unei valori optime a efortului de tracțiune, independent de viteză.

La demarare și în timpul accelerărilor, efortul de tracțiune poate fi menținut constant, ceea ce permite folosirea la maximum a aderenței, lucru imposibil cu graduatorul clasic.

Locomotivele vor fi dotate cu frîne cu aer, avînd posibilitate de acționare asupra materialului remorcat, echipat cu frîne cu vid. Va fi rezervată și posibilitatea instalării în viitor a frînei reostatice, perfecționare care va deveni necesară în cazul în care linia Lahore-Rawalpindi (fig. 1) va fi și ea electrificată. Frînarea reostatică va fi comandată prin tiristoare.

În cadrul modernizării sistemelor de semnalizare, pentru a corespunde condițiilor noi de exploatare, vor fi instalate semnale luminoase cu focuri colorate; unele semnale vor fi deplasate și se va realiza protejarea tuturor circuitelor de cale împotriva influenței tensiunilor alternative induse de curentul de tracțiune.

A fost de asemenea studiată o rețea de telecomunicații complet nouă. Actualele linii aeriene vor fi înlocuite de un singur cablu blindat și îngropat, în scopul de a-l pune la adăpost de tensiuni induse. Acest cablu va adăposti nu numai circuitele de alimentare, de semnalizare, de telefon și telegraf, dar și circuitele telefonice publice între Lahore și Khanewal. Pentru necesitățile viitoare au fost prevăzute aproximativ 200 de legături.

(După „E.I.B.I.S." — London, decembrie, 1966).

Noi tipuri de palete

Dezvoltarea schimburilor pe plan național și mondial și creșterea continuă, în acest cadru, a volumului de bunuri transportate impun căilor ferate raționalizarea permanentă a activității de exploatare.

Printre măsurile luate în acest scop de majoritatea administrațiilor feroviare se numără:

— concentrarea și accelerarea activității de manevră;

— folosirea de vagoane specializate;

— sprijinirea întreprinderilor beneficiare în vederea construirii de linii de garaj, pentru realizarea de legături directe;

— introducerea de instalații auxiliare moderne de manipulare a mărfurilor la operațiile de încărcare-descărcare.

De mai mulți ani, specialiștii studiază posibilitățile de reducere a timpului necesar manipulării și transbordării mărfurilor.

Printre măsurile preconizate și adoptate se numără și paletizarea. Scopul introducerii paletelor de diferite tipuri este suprimarea manipulărilor manuale și reducerea prețului de cost al transportului și al mărfurilor, știut fiind că orice colete izolate grupate pe palete sînt în același timp și unități de manipulare și unități de transport, expediate fără modificări de la domiciliul expeditorului la cel al destinatarului. Ele sînt în același timp unități de înmagazinare și pot deveni și unități de vînzare.

Cele mai răspîndite palete sînt cele plate din lemn, ușor de confecționat și apoi de manipulat. Ele prezintă însă și unele inconveniente, cum sînt: necesitatea folosirii lemnului, material de multe ori deficitar, greutate mare, cost relativ ridicat, coeficient mic de frecare față de alte materiale (cele sintetice de pildă, în care se ambalează tot mai multe mărfuri) etc.

Într-un articol publicat în revista Jeleznodorojnîi transport nr. 9/1966 se preconizează, în legătură cu cele de mai sus, înlocuirea lemnului și a metalului din care se fabrică paletele cu materiale mai ușoare și mai ieftine.

După cum arată autorul articolului, în U.R.S.S se folosesc peste 30 de tipuri de palete, în marea lor majoritate din lemn, prezentînd neajunsurile citate mai sus. Realizarea unor noi palete universale și economice în exploatare, rezistente și cu volum mic, insensibile la ger și hidrofuge ar fi posibilă în cazul în care, menținîndu-se dimensiunile actuale în plan ale paletelor și capacitatea lor nominală de încărcare s-ar folosi pentru fabricarea lor materiale sintetice și hîrtie, înlocuitoarele cele mai ieftine și cele mai eficace.

Deosebit de avantajoasă ar fi și combinarea hîrtiei cu materiale sintetice pentru realizarea așa-ziselor materiale „de compromis", care pot concura cu succes orice alt material utilizat la fabricarea fundului portant al noii palete.

Încercările făcute în U.R.S.S. au demonstrat utilitatea adoptării paletelor din materiale sintetice și din materiale „de compromis". S-a ajuns astfel la concluzia că cele mai corespunzătoare sînt paletele din materiale sintetice moi, denumite universale, deoarece transportul mărfurilor cu astfel de palete poate fi efectuat în orice vagon de marfă, în containere universale reconstruite și în oricare alt mijloc de transport. La fabricarea paletelor din materiale sintetice universale moi se folosesc: hîrtia de ambalaj, produse din policlorură de vinil, polietilenă, viniplast, poliamidă și polietilenteraftalat.

Paleta universală moale, avînd dimensiunile în plan de 850 x 1000 mm, corespunde prescripțiilor GOST 9078—59. Ea este formată din două bucșe cilindrice și o pînză portantă. Bucșele cilindrice sînt fabricate din țevi de polietilenă (de joasă presiune) cu grosimea pereților de minimum 2,5 mm, din țevi de viniplast cu grosimea minimă a pereților de 5 mm și din bucșe de carton cu peretele de 10 mm grosime, toate constituind resturi de fabricație rămase după desfășurarea sulurilor de hîrtie la tipografii sau alte întreprinderi. Cele mai corespunzătoare s-au dovedit a fi bucșele cilindrice fabricate din țeavă de polietilenă.

„Materialele de compromis" și anume hîrtia de ambalaj formată din 8—10 foi și peliculă sintetică din folie de plasticat au fost utilizate la confecționarea pînzei portante a paletelor.

În tabelă sînt prezentate date comparative privind paletele universale moi, cu bucșă de polietilenă, și cele de lemn plane. Rezultă clar avantajele economice ale paletelor universale moi.

În timpul experimentării, manipularea coletelor la magazii și pe platformele de transbordare a fost făcută cu autoîncărcătoare, echipate cu dispozitiv cu furcă. Înainte de începerea lucrului s-au format pachete din lăzi de placaj, de scîndurele și de șipci, colete, saci de hîrtie și de iută, mărfuri transportate în pachete, legături etc. Pe pardoseală s-au așezat palete plate din lemn, care au constituit suportul permanent al coletelor. Pe paletele din lemn s-au așezat paletele universale moi, pe care s-au format colete din diferite mărfuri.

La formarea pachetelor s-a urmărit ca atît contururile acestora, cît și ale paletelor moi, paralele cu axa mare, să coincidă, iar la celelalte două laturi paralele ale paletei, lungimea în consolă a coletului să fie aceeași și să nu depășească 15 cm la încărcarea în vagon și 5 cm la încărcarea în container. Astfel, lățimea coletului destinat încărcării într-un vagon cu patru osii nu a depășit 130 cm, iar în container, 110 cm.

Încercările au demonstrat că, la majoritatea mărfurilor, coletele componente trebuie legate între ele. Pentru asigurarea stabilității de cele mai multe ori este suficientă solidarizarea numai a rîndului superior al pachetelor din colet. În funcție de felul ambalajului și de numărul coletelor dintr-un rînd, s-au folosit diferite mijloace de legare. Astfel, mărfurile ambalate în lăzi și în cutii de carton au fost solidarizate cu ajutorul unor platbande metalice scurte, în timp ce baloturile au fost solidarizate cu bandă sintetică. Toate mijloacele enumerate sînt simple și ieftine, iar timpul necesar pentru montarea și demontarea lor este cu totul neînsemnat.

În vederea încărcării mecanizate a coletelor de pe palete în containerul universal, acesta a fost reconstruit, plasîndu-se ușile pe întreaga lățime a unuia din pereții frontali. Încărcarea acestor containere cu colete așezate pe palete universale moi s-a făcut cu ajutorul unor autoîncărcătoare echipate cu furcă. Durata medie a unui ciclu de lucru la încărcarea containerelor reconstruite cu colete așezate pe palete moi a fost, utilizînd mijloace mecanizate, de 65 s.

Denumirea indicatorului	Palete plane de lemn	Palete universale moi cu bucșe din polietilenă, cu pînză portantă				
		Hîrtie cu folie de polietilenteraftalat	Hîrtie cu peliculă de poliamidă	Hîrtie cu peliculă de polietilenă	Hîrtie cu peliculă de policlorură de vinil	Folie de material plastic
— Costul în ruble	12,0	6,3	5,0	6,9	5,1	6,6
— Greutatea în kg	35	3,2	3,2	3,2	3,2	8,7
— Volumul în m³	0,12	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
— Numărul de colete suprapuse ce se pot încărca într-un vagon cu patru osii	60	60	60	60	60	60
— Greutatea proprie totală a paletelor dintr-un vagon cu patru osii, în procente față de volumul util total al vagonului	3,0	0,32	0,32	0,32	0,32	0,86
— Volumul util al cutiei vagonului cu patru osii ocupată cu palete, în procente față de volumul util total al vagonului	8,0	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6
— Numărul de colete care intră într-un container cu capacitatea de încărcare de 2,5 t	4	4	4	4	4	4
— Greutatea proprie totală a paletelor și a containerelor, în procente din capacitatea respectivă de încărcare. . .	7	0,7	0,7	0,7	0,7	1,8
— Volumul util al containerului ocupat cu palete, în procente față de capacitatea de încărcare	10	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8
— Numărul de palete goale care încap într-un vagon pe patru osii	740	8 900	8 900	8 900	8 900	7 000
— Idem, într-un container cu capacitatea de încărcare de 2,5 t	40	490	480	480	480	230

La executarea operațiilor de încărcare și descărcare cu ajutorul paletelor moi, staționarea vagoanelor se reduce de 2,4—3,1 ori, lar la folosirea containerelor reconstruite, cu capacitatea de încărcare de 2,5 t, ea se micșorează de 3,9—6,5 ori. Totodată, productivitatea muncii crește de 10—11 și respectiv de 15—18 ori.

De asemenea, folosirea paletelor universale moi în locul paletelor plane din lemn la transportul mărfurilor ambalate permite îmbunătățirea considerabilă a capacității de încărcare și a volumului util al vagoanelor. Astfel, procentul de folosire a volumului util al unui vagon cu patru osii sau al unui container reconstruit, cu capacitatea de încărcare de 2,5 t, crește de 12 ori, iar procentul de folosire a capacității de încărcare de aproximativ 10 ori.

Un alt avantaj îl constituie reducerea prețului de cost al transportului unei tone de încărcătură. De pildă, prețul de cost al transportului baloturilor așezate pe palete din materiale sintetice moi într-un vagon pe patru osii, pe distanța Novosibirsk—Celeabinsk, de 1 425 km, a fost de 26,66 ruble, în timp ce la folosirea paletelor plane din lemn el a atins 33,33 ruble. În același timp, costul transportului paletelor goale numai în direcția expedierii mărfurilor a fost de 5,52 ruble și respectiv 6 ruble.

In concluzia articolului se arată că introducerea pe scară largă a paletelor din materiale sintetice, a furcilor de încărcat și a containerelor reconstruite va contribui la realizarea mecanizării complexe a operațiilor de încărcare-descărcare a vagoanelor, la îmbunătățirea gradului de folosire a mijloacelor de transport și la micșorarea prețului de cost al transporturilor de mărfuri pe calea ferată.

Un nou sistem de semnalizare automată pe locomotive, cu autostop al Căilor ferate olandeze

În general, la Căile ferate olandeze, gradul de siguranță a circulației trenurilor este satisfăcător. Cu toate acestea, specialiștii sînt preocupați de găsirea unor soluții care să ducă la înlăturarea completă a accidentelor.

Pe această linie se înscrie noul sistem de siguranță a circulației trenurilor denumit A.T.B. (Automatische Trein Beinvloeding), ceea ce înseamnă influențare automată a trenurilor. Sistemul permite să se transmită în mod continuu în cabina mecanicului poziția semnalelor de pe linie și în același timp să se supravegheze în permanență reacțiile mecanicului care conduce locomotiva.

Iată cum acționează sistemul A.T.B. : prin șine trece un curent electric, care este codificat în mod determinat, în funcție de mesajul ce trebuie transmis de către aparatele pentru siguranța circulației instalate în cale. Pe vehiculul motor sînt fixate două bobine de recepție, înaintea primei osii, la aproximativ 20 cm deasupra ciupercii șinei. Curentul din cale induce în aceste bobine o tensiune electrică care cuprinde, bineînțeles, același cod ca și curentul inductor din cale. Aparatajul A.T.B. amplasat pe vehiculul motor primește următoarele trei informații :

— viteza prescrisă, prin bobinele de recepție;
— viteza reală, prin generatorul de osie;
— starea ventilului de frînă al mecanicului.

În cazul în care aceste mesaje nu concordă între ele, atunci mecanicul de locomotivă capătă o comandă prin semnale acustice și vizuale. Dacă această comandă nu este executată, atunci ventilul de frînă ATB este comandat în mod automat în poziție de frînare de urgență.

Codificarea curentului electric din cale este realizată cu ajutorul instalației sistemului de bloc de linie. Se știe că, la sistemul de bloc de linie automat, linia este subdivizată în sectoare individuale de bloc, izolate între ele. Într-un astfel de sector de bloc se introduce, pe la un capăt, un curent electric care trece prin șine și care, la celălalt capăt, acționează un releu de cale.

Sursa de energie electrică furnizează un curent de scurtcircuit prin cale și prin osiile trenului. La sistemul A.T.B., acest curent este întrerupt ritmic, fiecare ritm transmițînd un mesaj determinat. Curentul de scurtcircuit induce, la rîndul său, în bobinele de recepție ale vehiculului motor, un curent care corespunde mesajului în formă de cod conținut în curentul din cale.

Deoarece acest curent are frecvența de 50 Hz, este necesar să se aleagă pentru sistemul A.T.B. o frecvență de 75 Hz, pentru ca mesajele să nu fie perturbate de către curentul de întoarcere ce alimentează motoarele de tracțiune și care trece prin șine.

La intrarea trenului pe o linie protejată prin sistemul A.T.B., aparatajul intră în mod automat în acțiune. La fel, atunci cînd trenul părăsește linia, el iese automat din acțiune. În ambele cazuri este necesar ca mecanicul de locomotivă să apese butonul de vigilență. Aceasta are drept scop, pe de-o parte, ca la intrarea pe o secțiune de linie protejată prin sistemul A.T.B., el să poată controla funcționarea corectă a aparatajului, iar pe de altă parte, prin apăsarea acestui buton, i se confirmă că mai departe el trebuie să circule fără protecția instalației A.T.B.

Dacă în vreunul din cazuri nu se acționează butonul de vigilență, sau acesta nu este acționat la timp, atunci, în mod automat, trenul se oprește.

(După „Der Eisenbahnfachmann", septembrie 1966).

Semnalizarea pe liniile ferate secundare engleze

Căile ferate cu linie simplă au impus totdeauna metode speciale de semnalizare, pentru a se evita pe cît posibil vre-un risc de ciocnire. În Anglia, protecția suplimentară, pe lîngă cea dată prin circulația normală cu bloc absolut, a fost realizată în mod invariabil în trecut prin sistemul baston-pilot și variantele acestuia.

ÎN TRECUT

1. Bastonul-pilot, la origine format dintr-o bară mare grea, de lemn sau de metal, trebuia să se afle la mecanicul oricărui tren care parcurge o linie simplă; cum fiecare secție de linie simplă avea un singur baston-pilot, un mecanic în posesia unui baston știa că nici un alt tren nu putea să se afle pe secția de linie căreia îi aparținea bastonul-pilot.

Sistemul cu baston-pilot nu oferea firește, protecție față de un mecanic care intra accidental sau din neglijență, fără baston, pe o secție de linie simplă. Pentru aceasta, pedeapsa era destituirea imediată, chiar dacă nu se producea un accident.

Bineînțeles, sistemul cu baston-pilot avea dezavantajele lui; cu un singur baston pe fiecare secție, trenurile trebuiau să circule alternativ în fiecare sens, astfel încît bastonul-pilot să aibă un parcurs. Bastonul pendular, alt mod de semnalizare, trebuia să fie adus de la un capăt al secției la celălalt prin alte mijloace: pe jos, călare, cu bicicleta (în anii spre sfîrșitul secolului trecut) sau prin automobil (mai recent).

2. Pentru a da posibilitatea ca trenuri succesive să se urmărească în același sens, s-a imaginat sistemul combinat, baston-pilot și tichet. Cînd un grup de trenuri urma să se succeadă în același sens, mecanicului fiecărui tren, afară de ultimul, i se dădea un

tichet scris, autorizîndu-l să parcurgă secția după ce a văzut bastonul-pilot. Ultimul tren din grupă purta și bastonul, după care trenurile puteau circula în sens opus. În teorie, impiegatul nu putea să emită un tichet decît cînd era în posesia bastonului, deoarece cutia cu tichete se deschidea prin bastonul-pilot.

Cînd trenurile nu circulau, sistemul baston-pilot și tichet nu era destul de suplu, deoarece și în acest caz bastonul trebuia să fie dus la celălalt capăt al secției. În adevăr, feroviarii de pe liniile simple aveau multe de povestit despre metodele folosite pentru a duce bastonul la celălalt capăt al secției sau de a aduce bastonul de la prima stație, la depășiri. Sistemul baston și tichet era utilizat normal conjugat cu aparate de bloc, deoarece bastonul și tichetul nu puteau asigura integral funcționarea semnalizării în condiții satisfăcătoare.

3. Spre finele secolului trecut s-a elaborat bastonul-pilot electric. În acest sistem, cutiile de semnalizare de la fiecare capăt al unei secții de linie simplă erau echipate cu aparataj pentru bastoane cu blocaj electric, care combina semnalizatoare de bloc și mai multe bastoane-pilot.

Caracteristica esențială a sistemului era că permitea să se scoată deodată numai un baston-pilot din aparat. Astfel, era asigurată securitatea sistemului cu baston printr-un singur baston disponibil o dată. Avînd pînă la circa 20 de bastoane disponibile în fiecare aparat, circulația trenurilor devenea mai elastică, fără dezavatajele sistemului baston și tichet.

4. Asemănător ca funcționare cu voluminosul baston electric, dar mai puțin ancombrant, era sistemul cu tăblițe, iar în anii din urmă s-a dezvoltat sistemul baston-miniatură și cheie-martor care funcționează pe aceleași principii. Tăblițele, bastoanele-miniatură și cheile-martor, cînd se iau din aparat, sînt plasate într-o pungă de piele cu un mîner mare, care poate fi apucat de mecanic sau fochist la viteze de pînă la 16 km/h, prescrise pentru schimbarea manuală a martorilor.

Pe unele linii principale s-au întrebuințat aparate mecanice pentru schimbarea martorilor la viteze de pînă la 96 km/h.

5. Sînt și alte metode, fără bastoane și martori, pe linie simplă, dar pînă acum nu s-au bucurat de simpatie în Marea Britanie, unde s-a ținut totdeauna să se dea mecanicului o deosebită autoritate.

ÎN PREZENT

1. Cel mai simplu dintre sistemele care nu folosesc martori este graficul de mers și ordinul de circulație, în care trenurile circulă conform graficului și se încrucișează cu alte trenuri în anumite puncte stabilite; diferențele provenite din întîrzieri sînt reglementate prin emiterea unui ordin de circulație de către stație, după ce s-a aranjat împreună cu stațiile vecine încrucișările schimbate. În acest caz ordinul de circulație conferă mecanicului autoritatea de a schimba în prezent punctul de încrucișare prevăzut în grafic. Acest sistem se sprijină aproape în întregime pe elementul uman, ceea ce în trecut a avut ca rezultat unele ciocniri de trenuri. El se folosește încă astăzi, în special pe unele din liniile elvețiene mai puțin importante.

2. În contrast sînt sistemele moderne de bloc, fără martori, folosind circuite de cale, numărătoare de osii și semnale cu interblocare. Pe unele linii ale rețelei BR s-a elaborat o formă nouă de bloc fără martor, folosind aparate de bloc interblocate cu semnalele utilizate pentru linii simple importante, cum e linia Highland.

3. Dar care e situația pe liniile standard restaurate și pe liniile înguste din Anglia? Ele funcționează cu voluntari amatori parte din timp, deosebiți de feroviarii salariați. Aceste linii care funcționează cu particulari trebuie să se conformeze cu cerințele stricte de siguranță ale Ministerului transporturilor. S-ar putea spune că un ecartament îngust și viteze mai mici ca cele întîlnite pe liniile BR ar impune condiții de siguranță mai puțin grele. Dar ecartamentul și viteza se pot lua în considerație foarte puțin, deoarece chiar pe o linie foarte îngustă accidentele (și în special ciocnirile) pot cauza neajunsuri mari, astfel că și aceste linii trebuie să funcționeze pe principii similare cu cele de pe liniile principale.

Linia cu ecartament de 381 mm Rommey Hyte—Dymchurch are un baston-pilot pentru secția de linie simplă între New Rommey și Dungeness, care funcționează similar cu sistemul baston și tichet, deși nu se folosesc tichete. Cînd două sau trei trenuri se succed consecutiv, bastonul este arătat mecanicilor de la toate trenurile, afară de cel al ultimului tren și este luat de acesta. La înapoiere de la Dungeness, primele trenuri nu pot pleca pînă ce ultimul din grupul de la New Rommey nu a sosit cu bastonul-pilot.

Linia îngustă Talyllyn și Festiniog folosește de asemenea un sistem cu baston-pilot În anul 1965, la Festiniog s-a completat instalarea aparatelor electrice martor prin Tan-y-Bwlch și linia este exploatată normal în două secții, Pormadoc-Minffordd și Minffordd — Tan-y-Bwlch. Linia Tanyllyn, care pînă de curînd utiliza un baston-pilot divizibil, a instalat aparate electrice între stațiile Towyn—Wharf și Pendre, secția cea mai aglomerată a liniei de cînd, pe lîngă trenurile de călători din plan, circulă și trenuri de marfă.

4. Bastonul pilot divizibil este similar cu bastonul trenurilor cu abur cu o locomotivă, dar poate fi împărțit în două porțiuni, astfel încît două trenuri se pot succeda, după care cele două porțiuni de boston sînt reunite. Dacă e necesar, el se divide din nou, înainte ca trenul să poată pleca în sens opus.

E clar că această metodă de exploatare restrînge circulația trenurilor la cel mult două în același sens. La Talyllyn s-au instalat aparate cu motor electrice pe secția Wharf—Pendre, pentru a se îmbunătăți condițiile de exploatare, mai ales circulația trenurilor speciale, avizate cu puțin timp înainte.

Aparatele pentru linia simplă de la Talyllyn sînt de tipul Webb-Thompson și sînt amplasate la Wharf și Pendre; între cele două aparate sînt prevăzute zece bastoane. Metoda de exploatare este: „cale liberă dată de mecanic", deoarece numai mecanicii permanenți manipulează echipamentul. Aceasta înseamnă că nu e nevoie ca aparatele să fie manipulate de impiegat. Un mecanic dorind să obțină un baston-pilot verifică dacă aparatele sînt în fază, că nici un baston nu a fost luat mai înainte de la capătul de secție și atunci obține un baston.

La sosirea la celălalt capăt, el introduce bastonul în aparatul de acolo și echipamentul permite atunci să se scoată alt baston de la aparatele de la fiecare capăt. În cazurile în care stația Wharf cere personal și este necesar controlul trenurilor plecînd de la Pendre în jos, un comutator permite persoanei însărcinate la Wharf să accepte trenuri în jos, dînd cale liberă în mod obișnuit. Toată activitatea în sensul în sus spre Abergynolwyn se va face prin calea liberă dată de mecanic.

Feroviarii amatori ai Angliei pot fi considerați de unii că „se joacă de-a trenul"; cît e de greșit acest punct de vedere se poate aprecia din faptul că întregul personal de exploatare trebuie să cunoască legile și regulamentele privitoare la exploatare, pentru a le pune în practică, înainte de a li se permite ieșirea pe linie, exact ca la B.R. trenurile pot circula de plăcere, dar siguranța este primul considerent.

(După „Railway Wordl", nr. 314/1966)

Noi mijloace de transport rapid

Un profesor de la Institutul „Renseller (S.U.A.) a elaborat proiectul unui tren supersonic, care se va deplasa în cuprinsul unui tunel, cu viteza de 200—2 000 mile/h.

Trenul este alcătuit dintr-un singur vagon în formă de săgeată avînd la partea inferioară două sau mai multe aripi. Marginea din față a aripilor este prevăzută cu canale pentru intrarea aerului comprimat sub presiune, iar cea din spate cu guri de evacuare. Aerul evacuat prin aceste guri va crea în jurul masei vagonului un ciclon care va asigura forța de propulsie pentru respingerea vagonului în raport cu tunelul.

La viteze mici, aripile vagonului se vor rezema pe o pernă de aer creată de aerul ejectat prin orificiile prevăzute la marginile din față și din spate ale aripioarelor. La viteze foarte mici, vagonul se va putea deplasa pe roți.

În tunel, vagonul se deplasează prin pomparea aerului situat în fața vagonului, în compartimentul din spatele acestuia. Există mai multe procedee: cu ajutorul ventilatoarelor, al elicelor, al pompelor de injecție, al motoarelor turboreactoare, al schimbătoarelor pneumatice etc.

Sursa de energie pentru funcționarea trenului poate fi de mai multe feluri. Motoarele cu ardere internă prezintă dezavantajul necesității unor mari rezerve de combustibil. Pe de altă parte, gazele de eșapament nu asigură confortul necesar unor călătorii cu acest tren.

În cazul folosirii motoarelor electrice, este necesar ca alimentarea cu curent să se facă printr-o a treia șină, lucru greu de realizat la viteze foarte mari de deplasare a trenului.

Soluția cea mai bună pare a fi utilizarea curentului de înaltă frecvență. Curentul electric de înaltă frecvență circulă printr-o conductă utilizată ca ghid de unde. În pereții tunelului, la intervale de 10—20 mile, sînt amplasate elemente de emisie, în timp ce antena de recepție este fixată pe pereții vagonului. După calcule preliminare, randamentul acestui sistem de transformare a energiei electrice în energie mecanică necesară deplasării trenului este de 50—60%.

Frînarea vagonului se va realiza prin utilizarea aerului din tunel, vagonul acționînd ca un piston într-un cilindru. În faza ultimă de frînare, după ce vagonul se așează pe roți, se vor folosi frîne cu disc.

În centrele populate, tunelul urmează să fie construit subteran, în timp ce în afara orașelor el va putea fi realizat la suprafață. Un astfel de sistem va permite transportul călătorilor pînă în chiar centrul orașelor, fără a împiedica diferite construcții urbane și fără o supraîncărca traficul pe străzi, și așa extrem de aglomerat. Fiecare vagon urmează să aibă capacitatea de aproximativ 100 călători.

Noul sistem va face inutilă existența unui mijloc de transport rutier între gări și aeroporturi. Trenul supersonic, care va putea circula cu viteza de la 200 la 2 000 mile pe oră, urmează să fie condus automat. Teoretic, s-ar părea că securitatea călătorilor este asigurată.

Ziarul canadian „Financial Post" din 19 noiembrie 1966, care publică această știre, nu dă amănunte asupra modului în care a fost primit acest proiect în Statele Unite și asupra șanselor lui de realizare.

★

Revista americană „Technology Week" prezintă unele rezultate în ceea ce privește îndeplinirea programului de cercetări și proiectări a unor noi mijloace de transport rapide.

În cadrul acestui program, firma „Bade Company" a proiectat patru automotoare experimentale, care urmează să fie dotate cu echipamentul necesar. Aceste noi automotoare urmează să fie experimentate la viteza de 150 mile pe oră, pe o porțiune lungă de 21 mile a companiei feroviare „Pennsylvania", între Trenton și Bunsweek.

În timpul încercărilor va fi experimentat sistemul de forță la viteze mari și se vor stabili valorile de lucru ale tensiunii și temperaturii. În vederea efectuării controlului asupra pantografului și a sesizării scurtcircuitelor, vor fi folosite camere de televiziune. Se vor efectua, de asemenea, cercetări asupra profilului căii, sarcinilor pe roți, condițiilor de călătorie, vibrațiilor, zgomotelor etc.

Vor fi cercetate și alte aspecte în legătură cu noile mijloace de transport. Astfel, Institutul politehnic „Renseller" va studia caracteristicile aerodinamice ale mijloacelor de transport care circulă în tunele, precum și circulația în conducte.

Proiectarea sistemelor de forță pentru noile mijloace de transport este de asemenea în curs. Printre altele, firma „Great Corporation" a primit comanda proiectării unor motoare liniare. Deoarece acestea nu vor avea piese mobile, se consideră că vor prezenta siguranță în funcționare și vor putea fi ușor manipulate.

Simulator de locomotivă pentru viitorii mecanici

Căile ferate engleze (Direcția regională London Midland) au introdus un simulator de locomotivă, destinat să ușureze instruirea și calificarea conducătorilor de locomotive. Acest simulator reproduce comportarea unei locomotive electrice pentru curent alternativ monofazat, 50 Hz, 25 kV.

Instalația este destinată conducătorilor de locomotivă care vor circula pe linia principală Londra—Manchester—Liverpool. Începînd de le 1 ianuarie 1966, această linie este în întregime electrificată; ea este atît de intens solicitată — chiar în timpul lucrărilor de electrificare circulă zilnic 400 trenuri — încît este foarte greu de a mai introduce trenuri destinate numai instructajului sau de a elibera în acest scop locomotive, care să fie folosite numai pentru instructaj.

Din aceste motive a fost procurat acest simulator, care, în esență, este alcătuit dintr-un model la scară naturală a cabinei de conducere a locomotivei electrice, inclusiv toate întrerupătoarele și aparatele montate aici. Fac parte din instalațiile montate în acest model: controlerul de mers; comutatorul pentru sensul de mers; întreruptoarele pentru compresorul de aer, pentru conducta de vid, pentru frînarea prin rezistență. De asemenea, mai sînt prevăzute aici pîrghia pentru împrăștierea nisipului pe cale, butonul pentru dispozitivul „SIFA" și instalația de semnalizare automată de alarmă; apoi ventilul pentru comanda troleului și întreruptoarele pentru ventilatoare și încălzirea trenului.

Comenzile date de către cel ce este instruit cu ajutorul acestui simulator pentru punerea în funcție a diferitelor întreruptoare etc. sînt transmise la un calculator electronic automat, care provoacă, în baza acestor comenzi, reacții cît mai apropiate de urmările care ar fi avut loc în realitate. Aceste reacții sînt obținute cu ajutorul unor sisteme vizuale și acustice, de asemenea cu ajutorul unor mișcări impuse cabinei de comandă și prin indicații ale instrumentelor.

Sistemul vizual este alcătuit dintr-un film care ocupă întregul cîmp optic al conducătorului locomotivei, pe toată lățimea geamului de protecție. Imaginea redată de film se deplasează cu viteza care corespunde vitezei trenului, reprodusă prin instalația de modelare. Se poate realiza o viteză maximă de 160 km/h. Filmul, care cuprinde o distanță de circa 26 km din calea electrificată, a fost luat de la înălțimea ochiului conducătorului locomotivei.

Zgomotele destinate să imite realitatea sînt generate pe cale electronică. Pot fi astfel imitate: zgomotul alunecării troleului pe firul de contact, zgomotul compresorului ventilatorului, al suflantelor de răcire, al instalației de frînare, al roților locomotivei electrice precum și zgomotele instalației automate de semnalizare.

Mișcările produse de simulator, astfel ca ele să reproducă condițiile din realitate, sînt obținute suspendînd întreaga cabină de comandă de o structură în formă de portal, căreia îi sînt imprimate diferite mișcări cu ajutorul unor trolii hidraulice. Aceste trolii sînt comandate de un servomecanism, care, la rîndul lui, este influențat de semnale primite de la calculatorul automat.

Pot fi astfel imitate mișcări produse de accelerare, decelerare, de efectele unor pante și curbe precum și diverse mișcări întîmplătoare, care imită pe cele ce apar în realitate la parcurgerea traseului, cu viteza respectivă, reprodusă de instalația model.

Un panou special de armături situat în spatele conducătorului locomotivei permite ca instructorul să regleze diferiții parametri și factori în anumite limite, de exemplu aderența (de la 0 la 40%), greutatea trenului (pînă la 1 000 t), culorile date de semafoarele liniei (roșu, galben, de două ori galben, verde) precum și luminatul natural (de la lumina zilei pînă la întunericul nopții). Instructorul poate imita și diferite perturbări.

(După „Glasers Annalen“, 90, nr. 6, 1966).

Trenuri rapide europene

1. **În U.R.S.S.** Această țară este prima din lume în ceea ce privește planificarea unei curse de peste 400 mile*), cronometrată de la pornire și pînă la sosire cu o viteză de peste 80 mile/h. Trenul respectiv se numește „Aurora“ și are tracțiune electrică. El pleacă din Leningrad de la 7 h 10” și ajunge la Moscova la 12 h 09', trebuind să parcurgă distanța de 403,6 mile în 4 h 59' cu o viteză de 81 mile/h**).

Oprirea intermediară invariabilă de la Bologoe a fost redusă de la 10 la 7 min și „Aurora“ parcurge cele 198,1 mile de la Leningrad pînă la Bologoe în 140 min, cu o viteză de 84,9 mile/h (întrecînd astfel trenul francez „Mistral“, care străbate aproape aceeași distanță de la Paris la Dijon) și cele 205,5 mile de la Bologoe pînă la Moscova în 152 min, cu o viteză de 81,1 mile/h. În sen invers, „Aurora“ merge ceva mai încet.

2. **În R.F.G.** Și în alte țări din Europa se urmărește realizarea de viteze mari de circulație. Astfel, Căile ferate federale germane își îmbunătățesc experiența vitezelor de 125 mile/h din anul trecut, dintre Augsburg și München. Locomotiva „Blauer Enzian“ TEE acoperă distanța de 38,4 mile în 28 min, în ambele sensuri, adică cu o viteză de 82,2 mile/h, în care se include și viteza redusă impusă pînă cînd trenul ajunge în afara orașului München. Nici o altă porțiune a itinerariului său nu este mai rapidă ca aceasta. Totuși, se arată că în R. F. a Germaniei se va continua extinderea rețelei parcurse cu viteza de 125 mile/h, adică de 200 km/h. Căile ferate federale germane țin mult la realizarea acestei intenții.

3. **În Italia.** Aici există actualmente un traseu parcurs cu o viteză ceva mai mare de 80 mile/h, situat între Bari și Milano.

4. **În Japonia.** Toate vitezele prezentate mai sus pălesc față de cea obținută pe linia nouă Tokaido din Japonia. În fiecare zi, trenurile rapide parcurg cele 212,4 mile dintre Tokyo și Nagoia în 120 min (106,2 mile/h) și în sens invers în 122 min (104,5 mile/h). Între Kyoto și Nagoya, timpii pentru distanța de 83,4 mile sînt de 48 și, respectiv, 49 min (102,1 și 104,2 mile/h).

Chiar și trenuri mai lente, care au mai multe opriri, acoperă distanța de 320,1 mile dintre Tokyo și Osaka în 4 h (80 mile/h), în comparație cu cele 3 h și 10 min ale trenurilor rapide (101, mile/h). Pe această linie principală există nu mai puțin de 345 de trenuri zilnic, care circulă cu viteze cuprinse între 90 și 106,2 mile/h).

(După „Modern Railways“, nr. 215, aug. 1966).

O gară ultramodernă

Ludwigshafen (Republica Federală a Germaniei) este un oraș industrial în plină dezvoltare, cunoscut în special pentru uzinele sale chimice, cele mai mari din R.F.G.

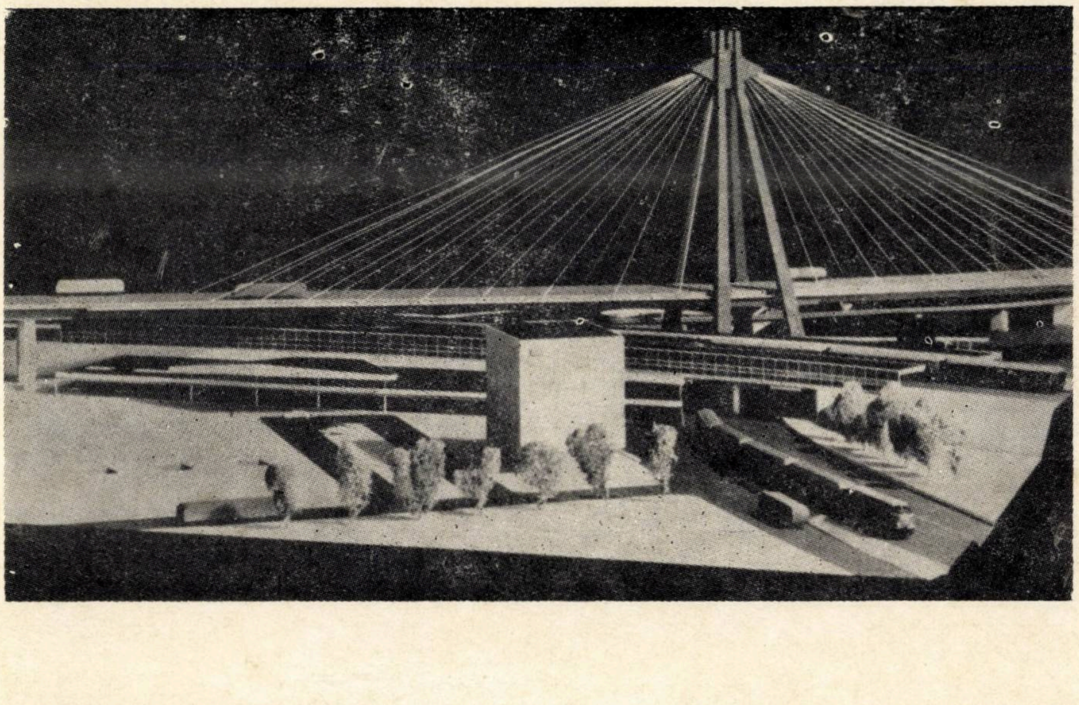
Vechea clădire a stației terminus Ludwigshafen devenise, în condițiile dezvoltării industriei locale, cu totul insuficientă pentru asigurarea traficului de mărfuri în continuă creștere.

Încă în 1962 a fost elaborat și aprobat proiectul unei gări ultramoderne, care să deservească acest im-

---

*) 400 mile = 1,6×400 = 640 km.

**) 81 mile/h = 1,6×81 ≅ 130 km/h.



Macheta noii gări din Ludwigshafen

portant oraş industrial. De curînd a fost pusă temelia noii clădiri, de concepţie foarte originală.

Cheltuielile prevăzute pentru realizarea proiectului se ridică la 250—300 de milioane de mărci (62—75 de milioane de dolari).

După cum se vede din macheta prezentată în ilustraţia din text trenurile vor traversa noua gară de tranzit la niveluri diferite.

Deasupra tuturor instalaţiilor gării va exista o stradă suspendată, susţinută de cablurile de oţel ale unui pilon înalt de 75 m.

(După „DaD", nr. 12/1967)

Un post „PRS" în gara Paris-St. Lazare

Cu ocazia modificărilor efectuate în cuprinsul gării Paris-St. Lazare, în cadrul electrificării în curent de 25 kV, 50 Hz a liniei Paris-Le Havre, a apărut necesitatea construirii unui post unic de tip PRS (post de releu cu tranzit simplu) pentru înlocuirea a patru posturi de tip vechi, a căror exploatare era dificil de adaptat exigenţelor în creştere ale traficului.

Se ştie că postul PRS oferă în exploatare o supleţe remarcabilă. Este suficient să se apese pe un buton pentru a trasa un itinerariu, care se realizează pe teren dacă toate condiţiile de securitate sînt îndeplinite şi care se anulează automat imediat după trecerea trenului (în afară de anumite itinerarii de mare trafic, unde „traseul permanent" împiedică anularea automată).

Postul PRS oferă, de asemenea, posibilitatea ca, după ce s-a trasat un itinerariu dat, să se „înregistreze" un al doilea itinerariu incompatibil cu primul. Această comandă pusă în memorie se realizează de îndată ce primul itinerariu a fost anulat de trenul în parcurs şi condiţiile de securitate sînt îndeplinite (degajarea acelor şi a încrucişărilor, controlul poziţiei aparatelor etc.).

Postul PRS din gara Paris-St. Lazare a fost construit în clădirea laterală a staţiei, învecinată cu podul Europa; cabina instalată în consolă domină fasciculul de linii de intrare şi de ieşire ale staţiei.

Cabina de comandă, de 14×8 m, cuprinde şi un tablou de control optic, lung de 10 m, compus din elemente suprapuse de 40×20 cm. Pe acest tablou, acarii au permanent în faţa ochilor poziţia acelor, indicaţia dată de semnale şi secţiunile de cale ocupate.

Pupitrul de comandă propriu-zis este compus din patru pupitre cu butoane de comandă şi un pupitru de protecţie a instalaţiilor de tracţiune electrică (25 000 V şi 750 V).

Zona de acţiune a postului de comandă se întinde pe ceva mai mult de 2 km. El comandă 302 itinerarii, acţionînd 100 de panouri de semnalizare şi 155 de macazuri.

Aparatajul cuprinde, printre altele, 3 895 de relee şi 157 km de cablu. Darea în exploatare a postului PRS din gara Paris-St. Lazare a trebuit să fie precedată de o serie de studii şi încercări în legătură cu condiţiile de securitate oferite de instalaţiile respective. O atenţie deosebită a fost acordată utilajului interior al postului, care formează în realitate creierul instalaţiei.

Acesta elaborează comanda aparatelor (macazuri şi semnale) în funcţie de ordinele primite şi de informaţiile care îi parvin în legătură cu poziţia macazurilor şi situaţia circulaţiei pe liniile staţiei.

În perioada de experimentare a acestui utilaj, instalaţiile n-au putut fi racordate la nivelul postului, deoarece au trebuit să rămînă în exploatare, dependente de posturile vechi. De aceea, a fost realizat un simulator al instalaţilor denumit „echipament fictiv", care a luat în mod provizoriu locul echipamentului real.

„Echipamentul fictiv" era compus dintr-o serie de tablouri instalate în cabina de comandă, care se substituiau organelor ce urmau să fie comandate (semnale, macazuri). O serie de comutatoare acţionate manual au permis să se întrerupă controalele sosite de la aparate (semnale şi macazuri, zone izolate, pedale). O altă serie de verificări în legătură cu aparatele şi circuitele de cale au fost efectuate în timpul circulaţiei, în special noaptea, fără a stînjeni traficul.

Faza finală, care a avut loc în aprilie 1966, a constat din racordarea cablurilor de comandă şi de control de pe teren la organele postului. „Echipamentul fictiv" a avut un rol considerabil în formarea şi familiarizarea personalului respectiv cu noua tehnică.

(După „Sciences et Mecaniques", nr. 234/1966).

Rezervarea pe cale electronică a locurilor în trenuri

La S.N.C.F. se experimentează de cîteva luni, pe nouă trenuri rapide, care circulă pe linia Paris-Lille-Tourcoing, un sistem de rezervare a locurilor în tren, pe cale electronică.

Încercările au ca obiect obţinerea de informaţii în vederea punerii la punct a unui sistem telecalculator valabil pentru toate trenurile cu locuri rezervate.

Ansamblul pus în serviciu pentru experimentare rezervă locuri călătorilor izolaţi sau în grupuri de la 10 posturi instalate la Paris şi în celelalte gări principale ale liniei (5 la Paris şi cîte unul la Amiens, Arras, Douai, Lille şi Dunkerque). Fiecare post conţine o unitate terminală IMB 1050, dotată cu un dispozitiv pe care sînt înregistrate cererile de rezervare formulate de călători.

Aceste cereri sînt imediat transmise pe cale telefonică unui calculator IMB 1440, instalat în gara Paris-Nord. Calculatorul caută în memorie locurile dorite, le scade din totalul locurilor disponibile şi transmite, tot pe cale telefonică, postului solicitator, efectuarea operaţiei.

Pînă acum, agentul care deţinea schema locurilor din vagoane căuta locul corespunzător, îl nota şi întocmea formularul de rezervare. Maşina îndeplineşte aceleaşi funcţiuni. Ea poate pătrunde cu foarte mare viteză la fişierele de rezervare, înregistrate pe discuri magnetice şi poate răspunde, într-un termen extrem de scurt, cererilor formulate de la posturile cu care se află în legătură.

Gestiunea stocului de locuri pentru rezervare nu constituie însă decît o parte a acestei interesante aplicaţii. Calculatorul indică, la cerere şi în mod periodic, situaţia ocupării prin rezervare a locurilor în trenuri, semnalează automat momentul în care rezervarea atinge un procent determinat, imprimă în mod automat documentele de rezervare şi indicatoarele pentru reţinerea locurilor, efectuează toate operaţiile contabile şi statistice corespunzătoare etc.

(După „L'Onde électrique", nr. 478, ianuarie, 1967).

* * *

Pentru asigurarea fluxului documentar

Xerografia — aplicații și perspective

La început a fost... copistul! În antichitate, de exemplu la Roma, un editor trebuia să aibă atîția sclavi cît era tirajul „cărților". Cineva dicta textul iar sclavii-copiști scriau cu toții, simultan. Astfel, cartea era gata integral, în tirajul prevăzut, în momentul în care se încheia ultima ei frază.

În evul mediu, copiștii erau în cea mai mare parte călugări. Aproape toată cultura scrisă a antichității ne-a fost transmisă prin copiile executate cu migală și artă în chiliile mînăstirilor.

Gutenberg a rezolvat, cu invenția sa din anul 1440, problema tipăririi cărților, dar n-a desființat meseria de copist. Era nevoie nu numai de cărți, dar și de alte texte multiplicate. La curțile domnitoare, la curțile seniorilor feudali, în băncile și în comerțul care se dezvolta la Florența, Veneția și Genova, iar mai tîrziu în administrația de stat și în aceea a societăților industriale, trebuiau adesea scrise multe acte cu același conținut, trebuiau emise scrisori, comunicări, circulare, ordine etc., în multe exemplare. Presele de tipărit nu puteau servi la așa ceva, fiind groaie, necorespunzătoare pentru a fi utilizate în serviciile administrative.

Situația o salvau copiștii, oameni cu caligrafie impecabilă, deși adesea înzorzonată. În regulamentul personalului C.F.R. exista — chiar în anul 1910 — nu numai meseria de copist, dar și aceea de ajutor-copist. Ambele funcții au dispărut după primul război mondial, o dată cu introducerea mașinilor de dactilografiat.

Între cele două războaie, cînd erau necesare zeci sau sute de copii de pe un original, se recurgea la litografiere, șapirografiere sau la mașina Gestetner. Litografia dădea lucrări de calitate, dar lucra anevoios și încet; apoi, implica o specializare. Șapirograful și Gestetnerul lucrau repede, dar la o calitate grafică slabă.

În ultimele două decenii au apărut alte procedee de copiat și multiplicat, simple, rapide și de înalt nivel calitativ. Printre cele de multiplicat se află procedeele cunoscute sub numele de „Rotaprint", „Zetaprint", „Rominor", „Romayor" etc., la care se folosesc, pentru multiplicare, matrițe din folii de aluminiu anume prelucrate, pe care se dactilografiază texte sau se fixează imagini (pe cale fotografică sau pe alte căi) sau se desenează cu tuș *). Reproducerile sînt de bună calitate, adesea foarte bună.

În fine, de prin anul 1950 au apărut aparate care lucrează pe principii cu totul noi, prin **xerografiere** — o tehnică de reproducere grafică pe cale uscată **). La Centrul de documentare și publicații tehnice al Căilor ferate române există de anul trecut un aparat xerografic de executat matrițe și de copiat, tip „Pylorys KS-2", de fabricație poloneză. Mașini Rotaprint, de fabricație cehoslovacă, există de vreo 15 ani.

În 1952 a apărut procedeul „electrofax", datorat lui C. J. Young și M. G. Greigh și care utilizează, pe un suport de hîrtie, oxid de zinc în suspensie într-un lac.

Noile aparate sînt destinate să asigure scurgerea fluxului tot mai mare de informații caracteristic epocii contemporane, flux pe care tipografiile nu-l mai pot asigura nici ca viteză, nici ca debit și nici ca preț de cost. La aparatele xerografice se obțin 6 copii pe hîrtie A4 în maximum 10 min. În același timp se obțin, foarte ușor și repede, matrițe metalice pentru multiplicarea cu aparate tip Rotaprint sau matrițe pentru aparate de multiplicare cu alcool.

CUM A APĂRUT ȘI CE ESTE XEROGRAFIA

Aparatele xerografice efectuează așadar copii directe de pe originale (texte, desene, ilustrații etc.) sau matrițe pentru aparate de multiplicat. Copiile se obțin dintr-o dată pozitive, pe hîrtie obișnuită, pe metal, pe pînză, pe sticlă etc. Operația este extrem de rapidă, ieftină și curată. Mînuirea unui aparat de xerografiat nu cere nici o specializare; ea este simplă și comodă, netoxică.

Se consideră că data de naștere a xerografiei este ziua de 28 octombrie 1938, cînd un tînăr fizician american, Chester F. Carlson, a scris pe o sticlă: **10-22-38-Astoria.** Apoi, într-o cameră întunecoasă, a șters cu batista o placă metalică acoperită cu sulf și a expus-o la o sursă de lumină ce trecea prin sticlă. A presărat apoi placa cu o pulbere colorată, peste care a presat o foaie de hîrtie. Astfel s-a născut **xerografia,** pe care Carlson a denumit-o „electrofotografie", nume lung și nesugestiv, care nu s-a păstrat.

Realizarea practică a xerografiei se datorește lui R. M. Shaffert și C. D. Anghton, în 1948.

Xerografia este un proces de copiere electrostatică, proces bazat pe principiul fundamental al electricității statice: corpurile cu sarcini electrice opuse (pozitive și negative) se atrag iar cele cu sarcini electrice de același fel (pozitive și negative) se resping. De asemenea, xerografia se bazează pe excitația electronilor de către radiațiile luminoase, pe „conductibilizarea" semiconductoarelor.

Elementul principal al xerografiei este o placă de aluminiu acoperită cu o peliculă fină (0,04 mm) de seleniu *) amorf. În sistemele automate, placa ia forma unui cilindru sau tambur. Stratul, extrem de subțire, de seleniu este un fotoconductor; conductivitatea lui electrică crește cînd este supus luminii. Stratul lucios de seleniu acceptă, de asemenea, o încărcare electrostatică.

Dacă este ținut în întuneric, stratul reține această încărcare destul de mult timp ca să poată fi mai tîrziu utilizată. Dacă este expus la lumină, încărcarea se scurge prin stratul de seleniu devenit conductor, spre suportul de aluminiu. Dacă numai o porțiune a suprafeței seleniului este expusă la lumină, încărcarea se disipă în acea zonă, în adîncime; partea neexpusă reține încărcarea. Este important faptul că dispersia laterală a încărcării este cu totul neînsemnată. La șapirograf, de exemplu, dispersia laterală în gelatină a cernelii este mult mai mare astfel că, cu timpul, după mai multe copii, acestea ies neclare, cerneala întinzîndu-se.

---

*) Aceste matrițe, un fel de clișee, permit să se obțină la mașinele de multiplicat tip Rotaprint sute și mii de copii. Procedeul de multiplicare este de tip „ofset" (vezi nota din pag. 416).

**) *Xeros* înseamnă *uscat, dur*, în limba greacă. În xerografie nu se lucrează cu substanțe chimice ude sau dizolvate în lichide, ci numai pe cale uscată, avîndu-se la dispoziție doar energie electrică și lumină. Nu e nevoie nici de cameră obscură, nici de băi etc.

*) Seleniul este un semiconductor; el devine conductor sub acțiunea radiațiilor electromagnetice luminoase.

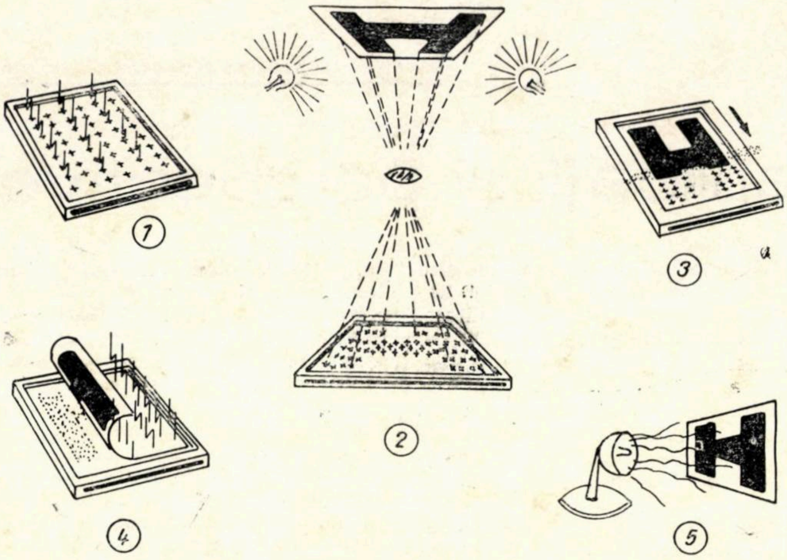


Fig. 1. *Principiul de lucru al* xerografiei *(modul de obținere a unei copii de pe un document original)*

1 – încărcarea plăcii cu seleniu cu electricitate pozitivă; *2* – proiectarea optică a documentului pe placa sensibilizată; *3* – developarea (revelarea) cu pulberea specială, presărată pe placă, aceasta din urmă se electrizează negativ; *4* – transferul imaginii documentului pe hîrtia electrizată pozitiv (pulberea aderă la hîrtie, dar slab); *5* – fixarea imaginii printr-o ușoară încălzire a pulberii (aceasta aderă stabil la hîrtie)

Operațiile de bază. În procesul xerografic se deosebesc cinci operații de bază. Plăcile se **încarcă**, se **expun** și se **developează**. După operația de developare, pe placă rămîne o imagine realizată de o anumită pulbere (un revelator). Aceasta imagine este transferată pe hîrtie și fixată prin încălzire. Apoi placa este curățată.

Să examinăm pe fiecare din aceste cinci operații. În fig. 1 este prezentat sugestiv principiul de lucru al xerografiei.

1. **Încărcarea plăcii.** Prin trecerea unui conductor (aflat la un potențial ridicat) peste suprafața plăcii acoperită cu stratul de seleniu, acesta se încarcă electrostatic. Dacă suprafața este un cilindru (la aparatele automate), încărcarea se face prin rotirea cilindrului sub conductor. Potențialul electric fiind destul de ridicat, se produce și se întreține un efect Corona. Placa este literalmente pulverizată cu ioni pozitivi sau negativi (alegerea depinde de tipul documentului de copiat).

La aparatele perfecționate se folosește o rețea de grile pentru a se asigura încărcarea uniformă a suprafeței plăcii. Încărcarea trebuie să se efectueze în întuneric (în anumite casete ale aparatului, fig. 2).

2. **Expunerea (impresionarea plăcii).** La a doua operație, imaginea ce trebuie copiată este proiectată optic pe placa sensibilizată. Cînd lumina de pe imagine impresionează suprafața de seleniu sensibilizată, lumina influențează încărcarea uniform distribuită a plăcii. Zonele suprafeței încărcate care sînt impresionate de razele de lumină reflectate de pe zonele albe ale documentului pierd cele mai multe (sau în totalitate) din sarcinile electrice. Lumina nu este reflectată de zonele negre (literele tipărite), astfel că aceste zone de pe suprafața plăcii rețin sarcinile electrice.

Ca rezultat avem pe placa de seleniu un „tipar" format din sarcini electrice și care corespunde exact cu imaginea expusă. Acest tipar se numește „imagine electrostatică latentă". Între zonele încărcate și neîncărcate ale plăcii se stabilește un puternic cîmp electrostatic.

3. **Developarea imaginii.** Această operație, developarea imaginii electrostatice, se realizează prin „măturarea" suprafeței plăcii cu un revelator*), care constă dintr-un material granular alcătuit din două componente: granule mărunte din sticlă sau din alt material denumit „purtător" și o pulbere neagră de colorare (revelare). Materialele revelatorului sînt selecționate după proprietățile lor **triboelectrice,** adică după capacitatea de a induce sarcini opuse de electricitate statică cînd se freacă între ele. Avînd sarcini opuse, purtătorul granular și colorantul (proporție volumetrică, circa 120 : 1) aderă unul la celălalt.

Sarcina cu care este încărcată pulberea este opusă celeia care formează imaginea latentă pe placă. Cînd revelatorul trece peste placa de seleniu conținînd imaginea electrostatică latentă, o parte din colorant este dislocată de pe purtător datorită unei îmbinări de forțe mecanice și electrice. Pulberea neagră este captată de cîmpul electrostatic dintre zonele încărcate și neîncărcate și colectată pe porțiunile încărcate ale imaginii. Pulberea formează o imagine vizibilă pe placă, care este însă geometric inversată.

4. **Transferul imaginii.** Următoarea operație în procesul de copiere constă în transferul acestei imagini-pulbere de pe suprafața plăcii pe o coală de hîrtie (sau pe un alt material). Aceasta se face plasînd hîrtia peste imagine, încărcînd reversul hîrtiei cu o sarcină electrică și asigurînd contactul cu suprafața seleniului. Colorantul este astfel atras și transferat de pe suprafața plăcii de hîrtie.

5. **Fixarea imaginii.** Avem acum o imagine pozitivă pe hîrtie, însă procesul nu este încă terminat. Pulberea este doar ușor atrasă pe hîrtie și poate fi lesne îndepărtată. Trebuie să fie deci fixată. Aceasta se poate face de exemplu prin topire, adică încălzind hîrtia și pulberea, astfel ca particulele pulberii să se topească și să adere stabil la hîrtie. Imaginea este acum **permanentă, stabilizată.**

Există și o ultimă operație, **curățarea**, care nu face parte din procesul de copiere xerografică, dar care este necesară pentru ca placa de seleniu să poată fi din nou folosită. Pulberea rămasă după operația de transfer și denumită „imagine reziduală" trebuie îndepărtată, ceea ce se obține cu ajutorul unui tampon de vată trecut pe suprafața plăcii.

Procedeul descris este un proces xerografic de bază, dar există numeroase variante la fiecare operație.

LUCRUL LA APARATELE DE XEROGRAFIAT

În fig. 2 este arătată desfășurarea operațiilor principale care se efectuează la aparatul „Pylorys" al Centrului de documentare C.F.R. În realitate, în loc de o foaie purtînd pe ea litera „H", originalele xerografiate sînt pagini dactilografiate sau pagini din reviste, desene, prospecte etc. a căror copiere sau multiplicare este cerută.

I — Se introduce documentul original de copiat în caseta respectivă și se electrizează placa xerografică, aflată în caseta de încărcare, după care se expune la lumină.

II — După expunere, se scoate placa xerografică din caseta de încărcare și se introduce în cea de developare. Făcînd să oscileze de cîteva ori caseta, praful revela-

---

*) Numit, nesugestiv și „developator".

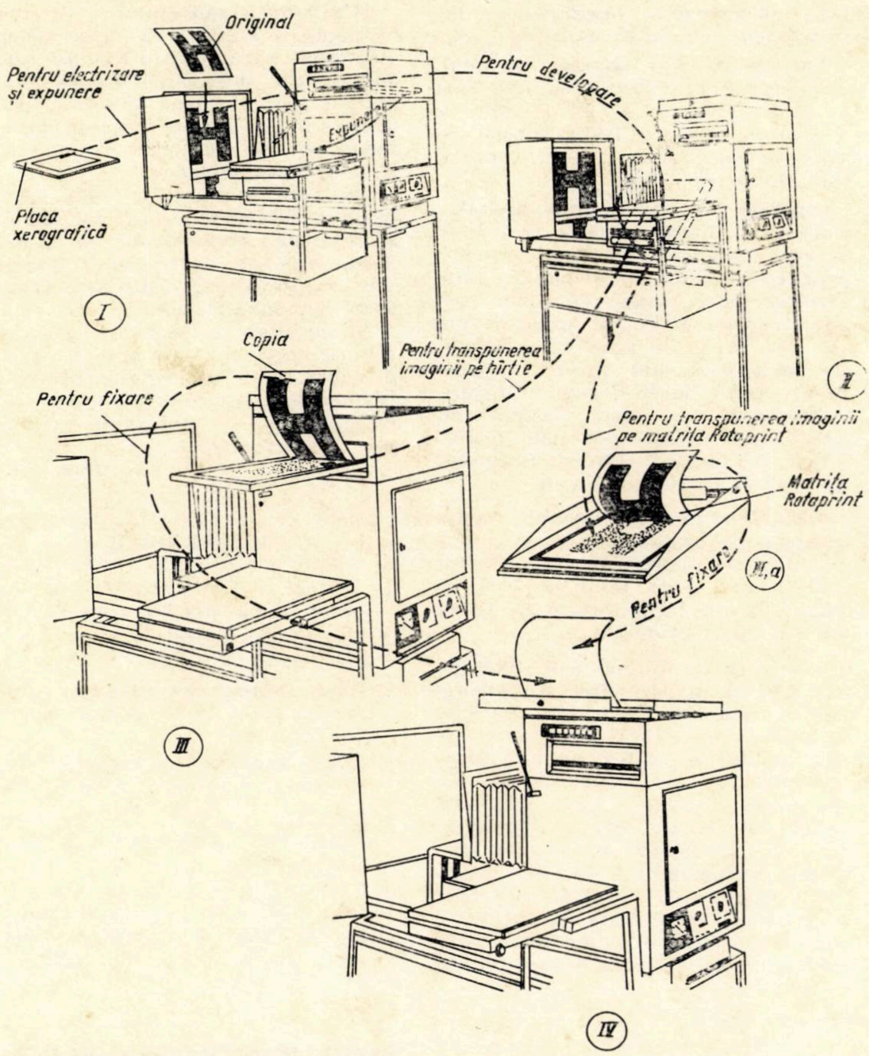

Original
Pentru electrizare și expunere
Placa xerografică
Expunere
Pentru developare
I
II
Copia
Pentru transpunerea imaginii pe hîrtie
Pentru fixare
Pentru transpunerea imaginii pe matrița Rotaprint
Matrița Rotaprint
Pentru fixare
III,a
III
IV

Fig. 2. *Principalele operații care se efectuează la aparatul de xerografiat „Pylorys"*

I . . . VI — obținerea unei copiii pe hîrtie, imediat utilizabilă ; *I, II, III*-a *IV* — obținerea unei matrițe pentru mașina de multiplicat ofset tip Rotaprint

* * *

tor se distribuie pe placă și imaginea se developează (devine vizibilă).

III — Pentru a se obține o copie pe hîrtie (obișnuită, sau pe calc sau pe carton) a documentului, se pune hîrtia pe placa xerografică și se introduc amîndouă în camera de încărcare ; hîrtia se electrizează și imaginea trece de pe placă pe hîrtie.

III-a — Pentru a se obține o matriță destinată multiplicării ofset la mașina Rotaprint, se introduce placa xerografiată în multiplicatorul de matrițe ; imaginea este transpusă pe matriță, gata de utilizat.

IV — Se introduce hîrtia-copie sau matrița în fixator, unde, prin încălzire, imaginea se stabilizează (praful negru aderă puternic la suport).

Formatul maxim al copiei este A 4 (210×297 mm), iar cel maxim al documentului, A 2 (420×594 mm). O copie simplă se obține în 3—4 min. ; copiile repetate, fiecare în cîte circa 1 min. O matriță se obține în circa 6 min. Consumul maxim de energie este de 3 kW (la 220 V/50 Hz).

APICAŢIILE TEHNICII XEROGRAFICE

Vom sintetiza în continuare posibilitățile descrise mai sus ale aparatelor de xerografiat, prezentînd și cîteva alte aplicații, unele foarte recente.

Executarea de copii alb-negru. Operațiile au fost descrise, fazele desfășurîndu-se ca în figura 2, circuitul I...VI. De pe un document original se pot obține — printr-o singură developare a plăcii — pînă la șase copii în negru pe alb, fixate stabil pe orice material care poate fi procurat în folii.

Executarea de copii micșorate. Cu o pulbere revelatoare fină, de bună calitate, un original poate fi micșorat de cîteva ori, astfel că un text tipărit pe un original de mărimea A 4 poate fi redus, de exemplu, la formatul A 6 (105×148 mm). Citirea acestuia se poate face cu aparate optice simple. În acest mod, se poate păstra într-un spațiu redus o mare cantitate de informații.

Matrițe pentru mașini de multiplicat. Pentru mașinile Rotaprint sînt necesare **matrițe metalice** (folii de aluminiu). Operațiile decurg ca în fig. 2, circuitul **I, II, III-a, IV.** Pentru obținerea **matrițelor hectografice** (cu care se lucrează la aparatele de multiplicat cu alcool), operațiile sînt ceva mai complicate, fiind necesar și un suport de gelatină.

Imagini colorate. Pentru a obține copii de o anumită culoare, este suficient să se întrebuințeze pulbere revelatoare de culoarea dorită (în locul celei negre obișnuite). Se pot obține și copii policrome, utilizînd filtre colorate, repetînd revelarea pentru fiecare culoare și aplicînd unele peste altele imaginile de diferite culori. Procedeul „electrocolor", apărut recent, constă în copierea „color", plecînd de la negative color clasice. O copie color se obține cam în 6 min.

Xeroröntgenografia. Apărută în 1956, xeroröntgenografia a fost utilizată întîi la controlul calității produselor și apoi în medicină. În acest nou procedeu, plăcile trebuiau să fie sensibile la raze X. Developarea se face cu un praf **alb,** iar transferul pe hîrtie de culoare **închisă** (chiar neagră). Caracteristica xerografiei Röntgen este bogăția detaliilor ; acestea nu sînt vizibile în radiografiile obișnuite.

Copii de pe microfilme. Există aparate xerografice cu ajutorul cărora se pot obține copii directe, pe hîrtie obișnuită, la dimensiunile dorite, de pe microfilme. Aceste aparate își găsesc o largă aplicație în institutele de documentare (biblioteci) și în institutele de proiectări, unde de obicei există aparate pentru microfilmarea originalelor.

Telecopii (telefacsimile). În anul 1964 a fost realizat primul aparat pentru facsimile xerografice obținute de la mare distanță. Aparatul, numit „LDX" (Long distance xeropraphy), asigură copii rapide, de bună calitate, pe hîrtie obișnuită, încercînd să depășească tehnica transmisiilor telefotografice actuale. În acest scop au fost folosite dispozitive de explorare și dispozitive electronice speciale, care transformă imaginea de transmis în două semnale video. Semnalele, după emitere, sînt recepționate de un tub catodic, care le proiectează optic pe un tambur xerografic. Urmează reproducerea cu tehnica xerografică standard.

EVOLUŢIA APARATURII XEROGRAFICE ŞI DIRECŢIILE DE DEZVOLTARE

Aparate manuale. Primul aparat xerografic de copiat a apărut în anul 1950. Era o instalaţie manuală foare simplă. Fiecare operaţie se executa separat şi un operator bun putea realiza o copie în cîteva minute. Acest aparat, cu unele perfecţionării se utilizează, încă în situaţiile cînd sînt necesare tiraje mai mari. În acest caz, transferul nu se mai face direct pe hîrtie, ci pe o formă de tipar (matriţă metalică sau de carton) şi, cu ajutorul unor maşini ofset *) de multiplicat, se pot obţine pînă la circa 10 000 de copii de pe placa iniţială.

În fig. 3 se vede aparatul englez „Rank Xerox 1385".

Aparate automate. Pentru ca xerografia să devină competitivă cu alte procedee de copiat, au fost proiectate şi realizate aparate noi, în care întregul proces, cu toate operaţiile, a fost automatizat. Placa a fost înlocuită cu un cilindru iar operaţiile procesului de copiere (încărcare, expunere etc.) se realizează în jurul lui, astfel ca fiecare operaţie să poată fi îndeplinită succesiv şi ca, în timp ce pe o porţiune a tamburului se face expunerea, pe altele să se facă developarea, imaginea să fie transferată pe altă porţiune etc.

Un astfel de aparat, denumit „Copiator 914" (datorită mărimii maxime a copiilor, de 9" × 14"), a a apărut în anul 1960. Viteza de copiere maximă a acestui aparat este de 6 copii/min.

Aparate de mare productivitate. Deosebirea dintre maşinile de copiat şi de multiplicat s-a mai păstrat: procesul de multiplicare impune prepararea unei forme de tipar, pe cînd maşinile de copiat nu au nevoie de aşa ceva. În practică, maşinile de multiplicat sînt uneori folosite pentru tiraje de 5—6 copii (utilizare costisitoare), pe cînd maşinile de copiat sînt deseori solicitate pentru tiraje de ordinul sutelor. Economic ar fi să se procedeze invers.

Pentru acoperirea golului dintre maşinile de copiat şi cele de multiplicat a fost realizat aparatul "Xeros 2400", care poate produce 2400 de copii/oră direct (fără matriţă) de pe un document original.

Documentul original este fixat pe o placă de sticlă curbă şi iluminat de un grup de becuri fluorescente speciale. Documentul este apoi explorat de un sistem optic, fiind folosită în acest scop o oglindă oscilantă. Imaginea este reflectată printr-un obiectiv spre o altă oglindă care se roteşte şi reflectă imaginea pe tamburul acoperit cu seleniu. Imaginea xerografică este apoi developată, transferată pe hîrtie şi fixată cu ajutorul unor dispozitive perfecţionate, de mare productivitate.

Extinderea aplicaţiilor. Xerografia poate fi utilizată cu orice sistem electronic care transformă un semnal electric într-unul luminos. S-au obţinut deja, în mod practic, documente de la ieşirea instalaţiilor de radar, de la calculatoare numerice şi detectoare seismice.

Pulberea xerografică este inertă la cele mai multe soluţii anorganice şi organice. Aceasta face ca tehnica xerografică să se preteze la fabricarea circuitelor imprimate şi a circuitelor microminiaturale.

Xerografia, ca tehnică nouă, s-a afirmat deja în domeniul maşinilor de copiat. Ea se perfecţionează mereu. Îmbinarea xerografiei cu electronica deschide noi şi interesante perspective acestei tehnici.

Dem. Ur.

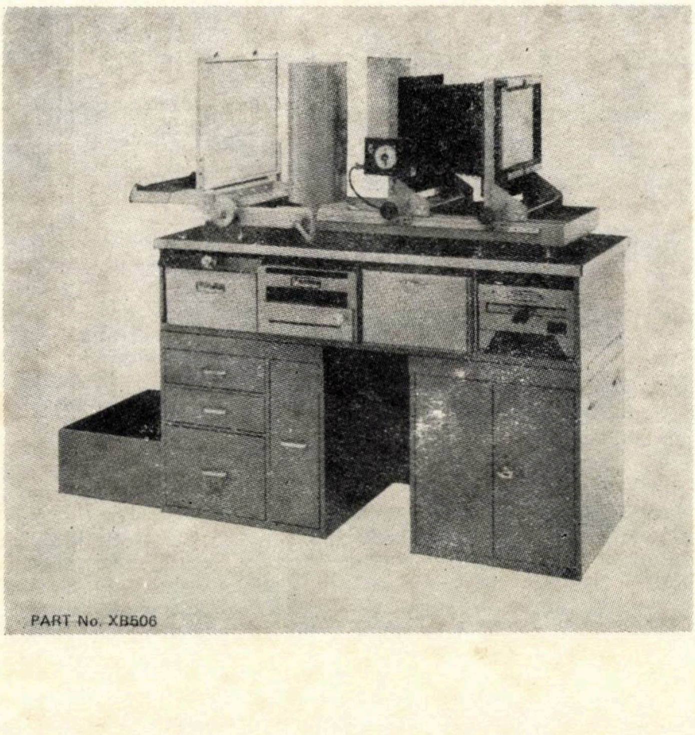
BIBLIOGRAFIE

1. Journal of The Institution of Electrical Engineers, vol. 8, nr. 96, 1962.
2. Electronics Wordl, vol. 74, nr. 1, iul. 1965.
3. Rank Xerox Specification Sheet (Rank Xerox 1385 master maker), London, 1966.
4. Idem, Rank Xerox Copyflo 5 BC Continuous Printer. London, 1966.
5. Lodzkie Zaklady Kinotechniczne Prospectul aparatului „Pylorys" Lodz, 1966.
6. TĂNĂSESCU, L., Xerografia şi *aplicaţiile ei*. În: Probleme de documentare şi informare. Bucureşti, I.D.T., vol. I, ian. 1967.

---

*) Procedeu de tipărire cu clişee metalice, la care imprimarea pe hîrtie nu se face direct de pe clişeul metalic, ca în tiparul clasic, ci de pe un cilindru rotativ de cauciuc pe care se imprimă, pentru fiecare reproducere, imaginea de pe clişeul metalic.

Fig. 3. *Aparatul „Rank Xerox 1385"*:
1) Confecţionează matriţe de hîrtie sau metalice destinate multiplicării; *2)* execută copii (pînă la şase) de pe fiecare expunere şi developare a unei plăci cu seleniu



Pentru transformarea directă a energiei termice în energie electrică

În U.R.S.S. a fost realizată o instalaţie de transformare directă a energiei termice în energie electrică, un vechi vis al oamenilor de ştiinţă.

Instalaţia a funcţionat timp îndelungat sub sarcină, atingînd puterea de 30 kW, ceea ce constituie un rezultat incipient promiţător.

Se crede că randamentul instalaţiei va putea fi mărit la 50% şi în viitor chiar la 60%. Pentru centralele electrice termice acest randament este în prezent de circa 40%, iar în următorii zece ani se prevede că randamentul centralelor termoelectrice, instalaţiilor de forţă cu aburi sau cu turbine de gaz nu va putea depăşii 42—43%. După cum este ştiut, randamentul unei centrale termoelectrice este determinat în mare măsură de temperatura maximă a ciclului de lucru. Astăzi, instalaţiile de forţă cu aburi funcţionează la temperatura maximă a aburului de 650°C şi greu se vor putea atinge valori mai mari în viitorul apropiat.

În numeroase ţări se intreprind studii şi cercetări intense în direcţia găsirii unui nou procedeu de producere a energiei electrice. Interesantă în acest sens este considerată metoda de transformare directă a energiei termice în energie electrică, care nu comportă cazane, turbine şi generatoare altele decît cele obişnuite.

Realizarea ideii de transformare directă a căldurii în electricitate, concepută încă în deceniul al patrulea al secolului trecut de Faraday, a întîmpinat pînă acum serioase dificultăţi tehnice. Astfel, pentru a transforma energia termică a gazului în energie cinetică, iar apoi în energie electrică, este necesar ca gazul să aibă o temperatură de cîteva mii de grade. Numai aşa gazul se poate transforma în plasmă şi poate deveni conductor de electricitate. În acest sens, principala problemă la a cărui soluţionare lucrează specialiştii este obţinerea unui gaz cu o temperatură şi conductibilitate corespunzătoare.

Pentru instalaţia experimentală sovietică prevăzută cu generator magnetohidrodinamic a fost realizată o cameră de ardere cu temperatura foarte ridicată, care permite obţinerea gazului la temperatura de 2 400—2 500 °C.

A fost de asemenea elaborat un sistem de folosire a unor adaosuri ionizante speciale care măresc conductibilitatea electrică a gazului. Instalaţia energetică sovietică funcţionează în aşa-zisul ciclu deschis, pe baza căruia produsele arderii combustibilului se folosesc în generator. Generatorul magnetohidrodinamic produce curent continuu. Pentru transmiterea energiei electrice la distanţe mari fiind necesar curentul alternativ, a fost realizat un convertizor care permite obţinerea acestui curent.

(După „Tass", 16. I. 1967).

Ascuţirea sculelor profilate cu abrazivi în suspensie

În general, pentru ascuţirea sculelor profilate se folosesc procedee de prelucrare electrică (prin scîntei, electromecanic, electrochimic etc.)

În Cehoslovacia, Institutul de cercetări în domeniul mecanizării şi automatizării din Vuma a organizat o secţie specializată pentru studiul şi dezvoltarea procedeelor de prelucrare electrică a metalelor. Studiile desfăşurate aici au permis să se tragă concluzia că procedeul cel mai potrivit este cel cu discuri abrazive cu diamant, deoarece se pretează cel mai bine şi la rectificarea profilurilor. Procedeul nu poate fi însă pus în practică din cauza dificultăţilor economice pe care le ridică execuţia discurilor abrazive cu diamant profilate şi reascuţirea lor.

S-a pus de aceea problema creării posibilităţilor de rectificare pe cale electrolitică a profilului carburilor metalice, fără folosirea diamantelor.

Procedeul constă în asocierea acţiunii electrochimice cu a celei abrazive, piesa jucînd rolul de anod, iar scula de catod. Cei doi electrozi sînt alimentaţi în curent continuu de joasă tensiune. Anodul intră în reacţie chimică cu catodul, o anumită parte se dizolvă şi suprafaţa se acoperă cu o peliculă pasivă, care se opune depunerii straturilor următoare. Prelucrarea nu poate fi realizată decît în zonele pe care discul le curăţă de pelicula lor pasivă.

Ceea ce constituie o particularitate a procedeului este îndepărtarea mecanică prin abraziune a peliculei pasive. În acest scop, sînt folosite pulberi abrazive în suspensie în electrolit, care sînt dirijate în interstiţiul dintre discul în rotaţie şi piesă.

Discul nu conţine pulberi abrazive. Periferia sa este în general profilată prin prelucrare. Avansul atacului piesei are loc contra sensului de rotire a discului şi este acţionat printr-un mecanism automat, în aşa fel încît să împiedice orice contact direct între disc şi piesă, care ar provoca o uzură excesivă a discului şi ar altera astfel piesa prin încălzire.

Viteza de abraziune depinde de suprafaţa care trebuie tratată şi de materialul care trebuie prelucrat. Pentru carburile metalice de tipul S, îndepărtarea de materie pe o suprafaţă de 1 cm^2 este mai mare ca 100 mm^3/min. Rectificarea profilului se obţine, în general, printr-o singură trecere, fără degroşare. Profilarea făcîndu-se cu avansul de 1—8 mm/min, ascuţirea unui cuţit profilat pentru strung cere în medie 10 min. Suprafaţa finisată este de bună calitate, de ordinul a R=0,3—0,5 microni, lustruită şi fără fisuri.

Sistemul de ascuţire electrolitică cu abrazivi în suspensie este foarte avantajos. Straturile superficiale ale piesei nu sînt expuse la încălzire, suprafaţa obţinută este fără fisuri şi durabilitatea sculei este cu 20% mai mare decît a sculelor ascuţite prin procedeele uzinale. Uzura parţială a discului, datorită frecării, creează necesitatea de a corecta din cînd în cînd profilul.

După probele tehnologice a fost pusă la punct maşina Vuma EBT-1. Aceasta este destinată mai ales ascuţirii cuţitelor de strung şi frezelor profilate, precum şi altor scule.

Calculul economic, ca şi probele obţinute, confirmă că ascuţirea cu abrazivi în suspensie este substanţial mai puţin costisitoare decît procedeele obişnuite.

Brevetate în Cehoslovacia, procedeul de ascuţire şi modul de reglare automată a avansului se bucură de atenţia specialiştilor din numeroase ţări. Au fost prezentate în acest sens mai multe cereri de brevet din diferite ţări industriale europene.

(După „Le Commerce Extérieur Tchécoslovaque", nr. 9/1967).

Sistemul de radiocomunicaţii „DESCOM"

De curînd a fost pus la punct un nou sistem de radiotelegrafie pentru căile ferate, întreprinderi industriale şi în general pentru organizaţiile care au nevoie de comunicaţii rapide, pe distanţe lungi.

Sistemul permite transmiterea de mesaje de la un transmiţător cu dimensiuni mici (cam de mărimea unei maşini de scris portabile) unui număr indefinit de dispozitive de recepţie apropiate sau îndepărtate. Aceasta imprimă mesajele pe o bandă de hîrtie

Cunoscut sub denumirea de „Descom", noul sistem de radiotelegrafie poate funcţiona, după necesităţi, cu viteză ridicată sau redusă. El poate fi folosit, de exemplu, ca o reţea de transmis mesaje în cadrul aceleiaşi clădiri sau pentru comunicaţii între instituţii aflate în diferite regiuni ale ţării.

Funcţionarea este posibilă la orice distanţă şi pentru orice număr de posturi de recepţie.

Transmiţătorul este acţionat cu ajutorul unei claviaturi, foarte asemănătoare aceleia a unei maşini de scris obişnuite. Orice dactilografă, cu oarecare practică, poate mînui maşina după cîteva minute de exerciţiu.

Dacă numărul de mesaje care trebuie transmise e foarte mare, depăşind posibilităţile unei activităţi manuale, operatorul respectiv poate fi înlocuit de o maşină electronică sau de un transmiţător de bandă.

Imprimatorul de mare viteză, lipsit complet de vibraţii, măsoară doar 10×9×5 ţoli. Se poate lucra cu viteze de pînă la 20 de caractere pe secundă. Banda de hîrtie are o lungime suficientă pentru 25 000 de cuvinte.

(După „Financial Times", 16.II.1967).

Case-barăci prefabricate pentru şantiere

Treptat, pe şantierele moderne, tradiţionala baracă este înlocuită de construcţii prefabricate, avînd utilizări multiple: magazie, birou, corp sanitar, vestiar, sală de mese, dormitor etc.

Casele-barăci produse de întreprinderile „Denis et Company" 42-Villars (Franța) sînt confecționate din tablă de oțel cu grosimea de 1,5 și 0,8 mm, care formează un perete dublu căptușit în interior cu o saltea de fibră de sticlă. Acest perete oferă o rezistență apreciabilă, ținînd seama de numeroasele manevre pe care le suportă.

Pardoseala și pereții sînt formați din panouri cu secțiunea în U, care, o dată asamblate, dau o structură alveolară foarte rigidă.

Planșeul este mărginit de o centură groasă din profiluri, ceea ce face să se evite riscurile de deteriorare în timpul manevrelor pe sol. La exterior, panourile pereților au, pe lîngă marginea îndoită, și două nervuri de întărire cu secțiunea în V.

Secțiunea acoperișului este astfel realizată încît să dea acestuia o mare rigiditate, la volum mic. Sistemul permite o bună scurgere a apei de ploaie, precum și etanșarea și izolarea termică necesare.

In interior, ca și în exterior, construcțiile sînt acoperite cu un strat de miniu anticorosiv și mai multe straturi de vopsea.

Cu sau fără echipament, construcția cuprinde: pereți dubli cu izolație termică, o fereastră și un toc de fereastră cu oblon, două guri de aerisire reglabile, o sobă cu combustibil sau o priză de curent trifazat pentru un aparat electric de încălzire, o instalație electrică completă bine izolată.

Potrivit destinației, casa-baracă este utilată pentru a servi ca birou, vestiar, corp sanitar, dormitor etc. Ea poate cuprinde și un utilaj mixt: vestiar-sală de mese, corp sanitar-vestiar etc. La instalare trebuie executat numai branșamentul electric și racordurile pentru apă și canal.

Dimensiunile exterioare ale acestor case-barăci sînt 4,80×2,50×2,40 m înscriindu-se în gabaritele S.N.C.F.

(După „Bâtir", nr. 151/1966).

Cărămizi din sticlă și material plastic

Materialele plastice se încadrează tot mai mult în rîndul materialelor uzuale, impunîndu-se prin calitățile și avantajele lor. Cărămizile din sticlă realizate de întreprinderea „Cofac" din Saint-Etienne constituie o nouă dovadă în acest sens.

Între fața interioară și cea exterioară a sticlei se interpune un cadru din material suplu (material plastic sau aluminiu). Acest cadru suportă foarte bine deformările impuse de mișcările zidăriei. Fiind suplu și elastic, el permite importante deformări între cele două fețe.

Panoul format din cărămizi „Cofac" nu mai impune existența unui rost de dilatație la margini. În felul acesta, se elimină riscul unei fisuri spontane frecventă în cazul cărămizilor din sticlă ordinară, risc cu atît mai grav cu cît, în majoritatea cazurilor, este imposibil să se înlocuiască o cărămidă de sticlă spartă.

O baghetă din material plastic acoperă rostul pe fața interioară, dimensiunile rostului părții interioare fiind cu puțin superioare lățimii cărămizii. Această așezare permite montarea ușoară a materialului sub formă de panouri prefabricate. Elementele așezate în același plan pe o platformă de fabricație lasă în mod automat între ele un spațiu reglat, permițînd armarea și turnarea betonului de asamblare. Ea asigură o bună poziționare a cărămizilor una față de alta și un rost perfect.

Încercările care s-au făcut au evidențiat o serie de calități tehnice și estetice. Astfel, din punct de vedere tehnic se pot enumera:

— Ușurința materialului, ceea ce permite realizarea unor panouri mari care se înscriu în cadrul tendințelor actuale în arhitectură.

— Soliditatea peretelui din cărămizi de sticlă, care se datorește înainte de toate calității scheletului său. Montarea specială a panourilor asigură o execuție perfectă și în același timp ușoară a unei rețele de microbeton armat dens și omogen.

— Etanșeitatea materialelor este asigurată prin folosirea unor produse de asamblare controlate atent.

— Izolarea termică și fonică s-a demonstrat cu totul satisfăcătoare.

— Insensibilitatea la deformațiile zidăriei constituie calitatea principală a acestor cărămizi.

— Rapiditatea de așezare și economia care rezultă se datoresc tehnicii de prefabricare în atelier, așezarea ulterioară fiind foarte rapidă.

În ceea ce privește latura estetică, perfecționarea panoului și a rosturilor decurge natural din metoda de prefabricare și din încorporarea cadrului din material plastic. Acestea au ca rezultat o finisare remarcabilă, o aliniere și o regularitate perfectă a rosturilor, obținute fără dificultate.

Elementele au un grad deosebit de luminozitate. Cadrul combinat cu sticlă, care se comportă ca o prizmă de difuzie, dau o luminozitate ambiantă de culoare naturală, repartizată egal, fără umbră, dar și fără strălucire exagerată.

Dimensiunile și formele variate ale acestor cărămizi oferă largi posibilități de abordare a celor mai variate stiluri arhitectonice.

(După „Connaissance des Plastiques", nr. 65/1966).

Impregnant pentru pardoseli din beton

Durata îndelungată și prețul de cost redus au făcut din pardoselile din beton sistemul de pardoseală cel mai corespunzător pentru uzine, magazii, cheiuri de încărcare.

Inconvenientul pardoselilor din beton este că ele produc praf, deoarece, după priza cimentului, apa care se evaporă timp de mai multe săptămîni lasă nenumărate goluri capilare, care fac ca betonul să fie un material poros, deci permeabil și friabil. Suprafața sa se dezagregă continuu, făcînd să apară un praf abraziv (var liber, particule de ciment, granule de nisip), care accelerează procesul de uzură a pardoselii, murdărește produsele stocate și duce la deteriorarea mașinilor și la cheltuieli mari de întreținere.

O altă consecință o constituie faptul că diferite lichide pot pătrunde în masa betonului, atacînd uneori varul liber și grăbind astfel dezagregarea pardoselilor.

De cîtva timp a început să se folosească un întăritor de beton împotriva prafului, denumit „Watco". Acesta este un amestec compus din materiale plastice, plastifianți, rășini sintetice și uleiuri, menținut în stare lichidă prin prezența unui solvent.

Lichidul „Watco" împrăștiat pe pardoseală pătrunde în cîteva ore, prin capilaritate, în porii cimentului, unde, după evaporarea solventului, ceilalți componenți se usucă și se întăresc.

În comparație cu alte sisteme de tratamente împotriva prafului, procedeul de impregnare „Watco" nu formează la suprafața pardoselii o peliculă mai mult sau mai puțin rezistentă, ci creează în interiorul betonului, pe cîțiva milimetri grosime, o zonă compactă foarte rezistentă la uzură (circa de nouă ori mai rezistentă decît betonul netratat) și în același timp impermeabilă la apă și la hidrocarburi, uleiuri, grăsimi, acizi și alcalii diluați etc.

Sistemul „Watco" este aplicabil atît în cazul betonului proaspăt, cît și al celui vechi. El este eficace și pentru betoanele cu agregate speciale (cuarț, corindon, particule metalice) în care cimentul este producător de praf.

Există mai multe tipuri de impregnant „Watco" potrivit calității diverselor pardoseli de beton:

— *impregnantul incolor normal* este indicat pentru pardoselile cu porozitate normală;

— *impregnantul cu vîscozitate înaltă,* pentru pardoseli cu porozitate superioară celei normale (betoane brute etc.);

— *impregnantul cu vîscozitate redusă,* pentru acoperiri foarte dense.

(După „Connaissance des Plastiques", nr. 65/1966).

REFERATE BIBLIOGRAFICE

PREZENTĂRI DE ARTICOLE

Monoraiurile față de căile ferate convenționale. In: Modern Railways, Anglia, 22, nr. 219, dec. 1966.

Se prevede în viitorul apropiat degajarea transportului rutier prin construirea de monoraiuri deasupra solului, în special pentru transportul călătorilor din centrul orașelor acasă, la aeroporturi, porturi navale etc.

Sistemul este concurat însă în de-aproape de sistemul de cale ferată cu două șine, care în multe cazuri a fost îmbunătățit mult, iar contra zgomotelor au fost adoptate roți metalice cu bandaje montate pe garnituri de cauciuc sau chiar roți cu pneuri (Paris). Astfel, pentru orașul San Francisco (S.U.A.), s-a făcut un studiu în care au fost examinate sistemele Bardt, Sofege, Alweg și sistemul obișnuit de cale ferată. De asemenea, s-a mai făcut un studiu și pentru orașele Rotterdam și Boston.

Tracțiunea feroviară dincolo de frontiere. In: Der Eisenbahningenieur, R. F. a Germaniei, 17, nr. 11, nov. 1966.

În anul 1957 au fost puse în funcțiune trenurile automotoare diesel TEE (Trans-Europ-Expres), care fac legătura între o serie de țări europene. În tracțiunea electrică numai țările cu același sistem de curent pot întreține un trafic feroviar cu locomotive capabile să depășească granițele.

Automotoare și locomotive electrice bifrecvență și bisistem au apărut între Belgia și Olanda, între Germania și Franța, între Elveția și Franța. Căile ferate franceze și căile ferate belgiene au pus în funcțiune locomotive trisistem pentru a face legătura între Franța, Belgia și Olanda cu trenuri TEE. Automotoare cuadrisistem au fost puse în funcțiune de căile ferate elvețiene, de asemenea, pentru trenurile TEE.

Vagon cu agregat de răcire, cu două osii. In: Schienenfahrzeuge, R. D. Germană, 10, nr. 12, dec. 1966.

Acest vagon este destinat transportului unor cantități de mărfuri răcite și corespunde, în ceea ce privește dimensiunile principale, fișei UIC 571. Din punct de vedere constructiv, vagonul este astfel realizat încît este posibil, la nevoie, să fie prevăzut cu tampon central. Cutia vagonului și șasiul inferior sînt complet sudate, fiind realizate în construcție ușoară din oțel. Pentru izolarea spațiului destinat mărfurilor încărcate s-a folosit cauciuc tare, polistirol.

Agregatul de răcire și agregatul diesel-generator sînt așezate la o extremitate a vagonului, astfel încît agregatul diesel generator să se găsească sub cel de răcire. Independent de temperatura exterioară, mărfurile răcite pot fi menținute la temperaturi între —20 și +12°C.

Vagonul este prevăzut cu frînă de aer comprimat tip KE. Alte caracteristici ale vagonului sînt următoarele: lungimea spațiului de încărcare, 8 880 mm; lățimea acestui spațiu, 2 510 mm; suprafața de încărcare, 22,3 m^2; greutatea proprie a vagonului 18 t, greutatea de încărcare, maximum 18 t.

Automobile în trenuri de călători. In: Schienenfahrzeuge, R. D. Germană, 10, nr. 11, nov. 1966.

Căile ferate din R. D. Germană au pus în circulație pentru perioada concediilor trenuri formate din vagoane de călători, la care s-au adăugat și vagoane speciale pentru transportul autoturismelor. Aceste vagoane speciale s-au obținut din transformarea unor vagoane de marfă seria Oglls, astfel încît să poată circula pînă la o viteză de 120 km/h.

In conformitate cu prescripțiile RIV s-a adăugat un balast. S-a schimbat profilul bandajelor și s-a modificat raportul de transmisie la sistemul de comandă a frînei cu aer comprimat. Pentru protecția autovehiculelor s-a prevăzut lateral cîte o balustradă complet îmbrăcată pînă la o anumită înălțime. Un asemenea vagon are o masă proprie de 16 200 kg, lungimea între osiile extreme 18 m, lungimea totală inclusiv tampoanele 23,5 m, numărul de osii 4.

Dezvoltarea tehnică în construcția vehiculelor din aluminiu. In: Eisenbahntechnische Rundschau, R. F. a Germaniei, 15, nr. 11, noiem. 1966.

Constatîndu-se că s-a atins limita construcțiilor ușoare de vehicule feroviare prin folosirea tolelor subțiri de oțel, a apărut clar că în această direcție se vor putea obține noi progrese tehnice și economice numai prin utilizarea aluminiului ca material de rezistență. În această privință, rezultatele obținute în construcția avioanelor au fost concludente.

In domeniul feroviar s-au realizat construcții ușoare din aluminiu în special pentru vagoanele de călători, obținîndu-se economii în energia de remorcare, reducerea uzurii saboților de frînă, cruțarea suprastructurii căii etc. Pînă acum, tendințele de realizare a unor construcții ușoare s-au limitat mai mult la cutia vagonului, lăsîndu-se deoparte sistemul de rulare, amenajarea interioară etc. Avînd în vedere bunele rezultate obținute la vehiculele feroviare cu construcții din aluminiu, inclusiv cele sudate, este de așteptat ca asemenea construcții să aibă o răspîndire largă.

Pile cu combustibil pentru tracțiunea feroviară. In: Modern Railways, Anglia, 22, nr. 219, dec. 1966.

Locomotivele dotate cu pile de combustibil sînt realizabile din punct de vedere tehnic, dar cheltuielile de investiție sînt actualmente prea mari, în comparație cu construcția unei locomotive diesel-electrice. Totuși o locomotivă cu pilă de combustibil prezintă multe avantaje. Construcția sa specifică se pretează la o intreținere ușoară.

Defectarea neremediabilă a pilei se poate întîmpla destul de rar; mai repede este probabilă o scădere progresivă a performanțelor sale. De aceea, întreruperea totală a unui serviciu de transportat călători bine organizat, din cauza defectării neremediabile a unor locomotive de acest timp, pare a fi ceva cu totul rar. Mai există avantajul unei funcționări foarte silențioase a acestor locomotive și al unor poluări reduse a aerului înconjurător. Se apreciază că realizarea unei locomotive propulsate cu pilă de combustibil ar putea fi terminată în circa 3...4 ani, dar deocamdată sub forma unui tip neeconomic.

Locomotiva cu tiristoare pentru curent alternativ. În: Eisenbahn, Austria, 19, nr. 12, dec. 1966.

Este vorba de locomotiva suedeză Rb1, echipată cu tiristoare și destinată să funcționeze cu curent monofazat 15 kV 16 2/3 Hz la linia de contact. Probele de mers au fost efectuate în octombrie-noiembrie 1966. Tiristoarele permit redresarea curentului monofazat pentru alimentarea motoarelor de tracțiune precum și obținerea unor comenzi corespunzătoare pentru locomotivă.

Locomotiva Rb1 este prevăzută cu două boghiuri de cîte două osii cu acțiune individuală și poate dezvolta o putere de 4×900 kW la 69 km/h. Viteza sa maximă este de 135 km/h, iar forța maximă de tracțiune la pornire de 22,5 tf. Greutatea locomotivei este de 78,8 tf, iar puterea transformatorului principal de 3 200 kVA.

Serviciile auxiliare sînt alimentate cu curent trifazat 380 V 50 Hz prin intermediul unui convertizor rotativ. Lungimea locomotivei este de 15 470 mm, iar distanța dintre pivoții boghiurilor de 10 400 mm.

Procedeu pentru determinarea factorului K la vagoanele frigorifere, după o durată de măsurare de 7...8 ore. In: Eisenbahntechnische Rundschau, R. F. a Germaniei, 15, nr. 11, noiem. 1966.

Un parametru important al vagoanelor răcitoare îl constituie factorul **K** de transmisie a căldurii. Acest factor indică, în kcal, cantitatea de căldură transmisă într-o oră printr-un perete de 1 m^2 suprafață aflat între cele două medii (aerul în cazul nostru), între care diferența de temperatură este de 1°C.

Pentru determinarea valorii factorului **K** se utilizează în practică două metode: aceea a încălzirii și aceea a răcirii. La prima metodă, interiorul vagonului este încălzit, iar la a doua metodă, este răcit. Prima metodă nu permite o încălzire interioară peste 50°C și cere circa 70 ore, ceea ce constituie o durată prea lungă. Procedeul este și prea costisitor.

Proiectarea vagoanelor de călători pentru viteze pînă la 200 km/h la Căile ferate britanice. In: Modern Railways, Anglia, 22, nr. 219, dec. 1966.

Spre a face față concurenței transportului rutier și aerian, Căile ferate britanice trebuie să înceapă acțiuni serioase în domeniul sporirii vitezei, în deplină siguranță de circulație. Problema aceasta este legată și de faptul că exploatarea feroviară cu viteze de peste 160 km/h sporește prețul de cost.

În privința construcției materialului rulant perfecționat necesar, cheltuielile pot fi oarecum menținute la un nivel acceptabil printr-o producție în serie de tipuri standard. În prezent lungimea vagoanelor de călători engleze este limitată la 19,95 m, față de 25,95 m la vagoanele de călători europene.

În urma studiilor făcute și ținînd seama că, o dată cu sporirea vitezei de rulare, necesitatea diminuării greutății vagoanelor devine foarte importantă, s-a ajuns la concluzia că este necesară o lungime sporită la 22,5 m, la o lățime de 2,65 m. De asemenea, se mai poate obține o greutate redusă prevăzînd numai o singură ușă de acces la un capăt, iar cutia vagoanelor să fie ușoară, rezistentă la ciocnire și, într-o astfel de situație, să cedeze eventual numai la capetele tamponate.

Metodica cercetărilor privind construcțiile noi de vehicule feroviare la Institutul de cercetări pentru mașini. In: Schienenfahrzeuge, R. D. Germană, 10, nr. 12, dec. 1966.

Institutul de cercetări pentru mașini din orașul Halle (R. D. Germană) posedă o serie de instalații pentru încercarea vehiculelor feroviare, precum și patru vagoane de măsură și anume:

— pentru locomotive diesel și cu aburi;

— pentru locomotive electrice;

— pentru cercetarea rulării vehiculelor și

— pentru frînări.

În cadrul cercetărilor și perfecționărilor sînt necesare pentru prototipuri încercări referitoare la:

— folosirea practică a rezultatelor teoretice;

— obținerea siguranței de funcționare și exploatare.

Scopul acestor încercări și cercetări este în final obținerea unor vehicule feroviare corespunzătoare exploatării economice și îndeplinind condițiile cerute la export, precum și obținerea datelor necesare pentru perfecționarea tehnicii feroviare.

Schemă pentru acționarea macazurilor prin electromotor trifazat alimentat de la rețea. In: Avtomatika i telmehanika sviazi, U.R.S.S. 10, nr. 10, oct. 1966.

În sistemele de centralizare electrodinamică se utilizează de preferință, pentru acționarea macazurilor, electromotoare de curent continuu, deoarece ele cer o cantitate mai mică de cabluri decît toate celelalte scheme. Autorul propune o schemă bifilară de acționare a macazurilor prin electromotoare alternative de la rețeaua de 220 V.

Se demonstrează că, în cazul comenzii individuale a macazurilor, sistemul propus implică o cantitate mai redusă de cablu și, ca atare, este mai economic. Propunerea ar favoriza astfel extinderea sistemului de acționare a macazurilor prin curent trifazat.

Concepție americană asupra unei căi de ghidare pentru viteza de 480 km/h. In: Modern Railways, Anglia, 22, nr. 219, dec. 1966.

Institutul de tehnologie Massachusetts lucrează începînd din anul 1964 la un studiu pentru rezolvarea transportului crescînd de călători între orașele Washington și Boston (S.U.A.), pe o perioadă de două decenii.

Intrebarea fundamentală care s-a pus era aceea dacă soluția cea mai eficace este întocmirea unui program relativ scurt pentru îmbunătățirea sistemelor existente de transporturi sau întocmirea unui program pe termen mai lung, însoțit de dezvoltări și cercetări pentru obținerea unor forme noi și perfecționate de transport rapid al călătorilor.

Recent a și fost întocmit un raport preliminar în care se arată că:

— va fi necesară asigurarea unor viteze pînă la 480 km/h pentru căltăori din perioada tehnologică viitoare de 20 ani;

— sistemele de transport care pot asigura aceste viteze superioare vor putea fi realizate în baza executării unui program îndrăzneț de cercetări și dezvoltări;

— sistemele terestre de transport călători cu asemenea viteze vor diferi radical de trenurile de călători cunoscute și utilizate în prezent.

Economii prin mecanizarea transportului paletelor. In: Commercial Vehicles, Anglia, 40, nr. 12, 1966.

Avantajele paletizării și containerizării sînt cu atît mai mari cu cît, după efectuarea transportului pe calea ferată, paletele și containerele își continuă cursa cu mijloace auto, cu manipulare mecanizată.

Cel mai modern și mai economic sistem de distribuire a mărfurilor cu ajutorul autovehiculelor rutiere este acela în care se combină avantajele oferite de paletizare, containere și oblonul mecanizat din spatele autovehiculului de transport-distribuție.

Un mare depozit de mărfuri din Northampton (Anglia) a achiziționat cinci autodube de transport-distribuție, ale căror obloane din spate, mecanizate, pot fi coborîte pînă la nivelul solului și apoi ridicate pînă la nivelul platformei autovehiculelor cu ajutorul unui echipament hidraulic special. Containerele sînt așezate în depozit pe palete. Ele se încarcă pe cărucioare de către o auto-stivuitoare cu furcă mobilă, sînt aduse pînă la autodubă și depuse pe oblonul mecanizat (hidraulic) al ei. Oblonul le ridică pînă la nivelul platformei și apoi le împinge în autodubă.

Operația de încărcare completă a autodubei cere numai 35 minute și este executată de un om. Pentru încărcarea a 18 containere într-o autodubă se economisesc 4 ore standard (1 oră standard = 54 minute active + 6 minute de repaus) față de sistemul nemecanizat.

CENTRUL DE DOCUMENTARE
ȘI PUBLICAȚII TEHNICE C.F.R.

CĂRȚI ȘI LUCRĂRI MULTIPLICATE APĂRUTE

V. Goran și M. Sora

VAGONUL SPECIAL PENTRU TRANSPORTUL CIMENTULUI ÎN VRAC, SERIA Z_{CV}

(142 p., 45 fig., 21 tabele, lei 4,50)

Lucrarea tratează probleme privind construcția vagonului special pentru transportul cimentului în vrac, seria Z_{CV}, caracteristicile lui tehnice și funcționale, precum și modul de determinare a lor, normele privind exploatarea vagonului la încărcare în fabricile de ciment și la descărcare în depozite, o prezentare a lucrărilor minime care trebuie să se execute la diversele revizii și reparații, precum și indicații privind modul de remediere a celor mai frecvente defecțiuni care pot apărea în exploatare.

Lucrarea se adresează inginerilor, tehnicienilor și muncitorilor care lucrează în unitățile de vagoane și mișcare, în fabricile de ciment, pe șantierele de construcții, în întreprinderile de prefabricate și în atelierele de reparații.

Cartea a apărut în luna ianuarie și poate fi procurată din librării sau consultată la bibliotecile unităților M.C.F.

SISTEMUL TRANZISTORIZAT CU TREI CĂI, TIP ST-3

(87 p., 101 fig., 27 tabele, lei 20)

Echipamentul telefonic cu curenți purtători de tip ST-3, elaborat și fabricat în țara noastră, este construit la nivelul tehnicii mondiale.

Sistemul este tranzistorizat, ceea ce face să aibă un consum foarte mic de energie și ușurează posibilitatea de instalare în orice localitate. Poate fi alimentat fie de la rețeaua de c.a., fie din bateria de 24 V și, datorită construcției compacte, ocupă un loc restrîns, încît pe o ramă se pot echipa două sisteme telefonice cu trei căi, plus echipamentul telegrafic respectiv. De asemenea, s-a adoptat o construcție mecanică modernă, pe sertare, ce pot fi scoase și schimbate cu ușurință, legăturile între cablajul ramei și montajul sertarelor făcîndu-se prin fața sistemului.

Performanțele sistemului sînt conforme cu recomandările normelor internaționale ale C.C.I.T.T.

Lucrarea, prezentată într-o formă accesibilă și cuprinzînd o parte descriptivă a instalației și o parte explicativă a funcționării, se adresează tehnicienilor din sectorul de întreținere echipament TT. Lucrarea a apărut în luna februarie și poate fi consultată în bibliotecile unităților M.C.F. și M.P.T.

R. Manolescu, Al. Ionescu, B. Abramovici

CERCETĂRI PRIVIND ALCĂTUIREA IZOLAȚIEI ȘI A ÎMBRĂCĂMINTEI ASFALTICE UȘOARE PE TABLIERE METALICE DE TIP PLACĂ ORTOTROPĂ

(multiplicare, 84 p., 15 fig., 21 tabele, lei 29)

Lucrarea se referă la metodele de alcătuire a izolației și a îmbrăcămintelor asfaltice ușoare pe tabliere metalice de tip placă ortotropă.

După ce se arată care sînt metodele de construcție practicate în străinătate, se dau soluțiile studiate în laborator, materialele folosite și încercările efectuate.

Soluțiile stabilite în ce privește izolarea și construcția îmbrăcămintei asfaltice au fost puse în practică la lucrările de execuție pe podul de peste Olt, la Ciineni.

Lucrarea se adresează personalului cu o pregătire tehnică medie-superioară. A apărut în luna martie și poate fi consultată la bibliotecile unităților M.T.A.N.A. și M.C.F.

H. Ia. Bistrițki, Z. M. Dubrovski, B. N. Rebrik

CONSTRUCȚIA ȘI FUNCȚIONAREA LOCOMOTIVELOR ELECTRICE DE CURENT ALTERNATIV (partea I și II)

(traducere din limba rusă, multiplicare)
(322 p., 289 fig., 13 tabele, 1 anexă, lei 128)

Se descrie construcția părții mecanice și electrice a mașinilor și aparatelor auxiliare ale locomotivelor electrice de curent alternativ din seriile VL 60, VL 80, fabricate în anii 1963 și 1964 și folosite în exploatare pe liniile principale ale căilor ferate sovietice.

În lucrare sînt expuse principiile funcționării motoarelor asincrone, a compensatoarelor de fază, redresoarelor, precum și a întregului echipament electric. O deosebită atenție a fost dată schemelor si aparatelor electrice.

Lucrarea servește ca manual didactic pentru școlile tehnice de mecanici și mecanici-ajutori de locomotive electrice, precum și întregului personal din ramura tracțiunii electrice care se ocupă cu exploatarea locomotivelor de curent alternativ.

Lucrarea a apărut în luna martie și poate fi consultată în bibliotecile unităților M.C.F.

N. Dișli

RETRASAREA ȘI RECTIFICAREA CURBELOR DE CALE FERATĂ

(studiu de sinteză)
(94 p., 47 fig., 23 tabele, lei 32)

După o scurtă expunere a principiilor folosite la retrasarea curbelor de cale ferată, studiul descrie metodele de retrasare a curbelor care au la bază săgeata drept element determinant și metodele de retrasare a curbelor, care au la bază curbura drept element determinant.

În continuare, studiul descrie metodele de rectificare a poziției curbei în plan, precum și o serie de dispozitive și mașini care servesc la retrasarea și rectificarea mecanică a curbelor.

Studiul interesează personalul care își desfășoară activitatea pentru întreținerea și repararea liniilor ferate.

Studiul a apărut în luna martie și poate fi consultat în bibliotecile unităților M.C.F.

Heinrich Bittman

APLICAREA METODEI PERT ȘI A METODEI CĂII CRITICE LA LUCRĂRILE DE CONSTRUCȚII ȘI INSTALAȚII ALE ECHIPAMENTELOR TELEFONICE URBANE AUTOMATE

(studiu de sinteză)
(76 p., 28 fig., 16 tabele, lei 65)

Se prezintă o nouă metodă de planificare denumită metoda graficelor PERT, care permite îmbunătățirea operațiilor de elaborare și control la realizarea programelor complexe de lucrări. Se definesc principalele noțiuni întîlnite în aplicarea metodei și se prezintă unele elemente de calcul sumare, indicîndu-se modul lor de utilizare în construirea grafurilor.

Pornind de la cîteva exemple simple de aplicare a metodei la planificarea lucrărilor de montaj al echipamentului de telecomunicații, studiul tratează pe larg problema coordonării activităților diferiților factori care concură la construcția și instalarea unei centrale telefonice automate de mare capacitate.

Lucrarea se adresează inginerilor proiectanți, tehnologi, economiști și poate fi utilă și celor care se ocupă de problemele planificării și urmăririi executării lucrărilor de construcții montaj.

Studiul a apărut în luna martie. El poate fi consultat în bibliotecile unităților M.P.T. și M.C.F.

Emil Georgescu

UTILIZAREA CALCULATOARELOR ELECTRONICE LA CONDUCEREA AUTOMATĂ A TRENULUI

(studiu de sinteză)
(94 p., 39 fig., 3 tabele, lei 244)

Studiul, bazat pe o bibliografie bogată din literatura tehnică de specialitate, tratează problemele de bază în instalațiile de conducere automată a trenului cu diagrama funcțională a conducerii trenului, distanța de urmărire, sisteme de comunicație și localizare, mărimea de comparație și comportarea dinamică.

În continuare, în capitolul „Instalația cu control continuu de viteză și selecțiile de amplasament", tratează îmbunătățirea semnalizării, bucla cu conductoare încrucișate, principiul de lucru al instalației cu control continuu de viteză, echipamentul de cale și de locomotivă, conținutul mesajelor de cod și posibilitatea realizării blocului mobil de linie.

În ultimul capitol — „Instalații limitate de conducere automată" — studiul descrie calculatoarele electronice folosite pentru conducerea automată a metrourilor din Stockholm, Londra, Paris, precum și instalațiile de conducere automată a trenurilor.

Studiul a apărut în luna martie și poate fi consultat în bibliotecile unităților M.C.F.

Const. C. Frimu

PROTEJAREA LINIILOR DE TELECOMUNICAȚII ÎMPOTRIVA INFLUENȚEI LINIILOR DE TRACȚIUNE ELECTRICĂ

(studiu de sinteză)
(57 p., 7 fig., 10 tabele, lei 66)

Studiul cuprinde o descriere a modului în care liniile de telecomunicații trebuie să fie considerate și tratate în vederea protejării lor împotriva influențelor dăunătoare exercitate de linia de contact a căii ferate electrice. Se arată cauzele principale și natura efectelor resimțite în liniile de telecomunicații, sînt descrise diferite cazuri de influență și se dau soluții de remediere, arătîndu-se și metodele de calcul, limitele admisibile și măsurile de protecție adecvate.

Studiul mai cuprinde date numerice ale parametrilor de calcul, precum și exemple practice de calcul, cu observațiile și analizele respective.

Studiul, folosind o bibliografie bogată, este întocmit la nivel mediu și servește ca orientare generală în acest domeniu și ca îndrumător de calcul pentru proiectanții de specialitate.

Studiul a apărut în luna martie și poate fi consultat la bibliotecile unităților M.C.F.

Raicu Șerban

DEZVOLTAREA TRANSPORTURILOR PALETIZATE ȘI DIN POARTĂ ÎN POARTĂ PE PLAN MONDIAL

(studiu de sinteză)
(84 pag., 13 fig., 9 tabele, lei 42)

Studiul tratează problema dezvoltării transporturilor paletizate pe plan mondial, pornind de la cerințele paletizării și modul cum s-a inițiat aceasta în diferite țări, ținînd seama de eficacitatea tehnico-economică a acestui sistem de transport. De asemenea, se prezintă și metodologia de calcul a construcțiilor și instalațiilor necesare efectuării transporturilor pe palete, precum și stadiul actual al dezvoltării transporturilor din poartă în poartă și perspectivele pe care le oferă.

Studiul, întocmit pe baza unei bogate bibliografii, prezintă experiența a o serie de administrații de cale ferată în domeniul transporturilor pe palete și din poartă în poartă.

El se adresează personalului tehnico-ingineresc din ramura mișcării și comercialului și poate servi și întreprinderilor industriale și de comerț care expediază produse de coletărie, în vederea extinderii paletizării în întregul lanț de transport.

Studiul a apărut în luna martie și poate fi consultat în bibliotecile unităților M.C.F.

Gabriel Popoviciu

TRANSFORMAREA DEPOURILOR DE LOCOMOTIVE CU ABUR ȘI AMENAJAREA DEPOURILOR NOI PENTRU TRACȚIUNEA PRIN LOCOMOTIVE DIESEL ȘI ELECTRICE

(studiu de sinteză)
(68 p., 7 fig., lei 22)

Studiul cuprinde problemele puse cu ocazia transformării depourilor de locomotive cu abur spre a permite exploatarea sistemelor moderne de tracțiune prin locomotive diesel și electrice, precum și amenajarea depourilor noi, construite în același scop.

Sînt arătate transformările care urmează să se facă remizelor, instalațiilor de echipare, amenajarea locurilor de lucru pentru întreținere și reparații, standurile de probă și reparații necesare, precum și pregătirii personalului. Studiul este scris la un nivel superior. El a apărut în luna martie și poate fi consultat la bibliotecile unităților M.C.F.

Emil Georgescu

UTILIZAREA CALCULATOARELOR ELECTRONICE LA COMANDA AUTOMATĂ A CIRCULAŢIEI

(studiu de sinteză)
(74 p., 38 fig., lei 51)

Studiul, alcătuit din trei capitole, tratează problema modelării circulaţiei feroviare (calculatoarele electronice şi simularea proceselor reale, studiul simulator al circulaţiei pe blocul de linie), reglarea automată a circulaţiei trenurilor (cu principiile reglării automate şi reglarea automată a circulaţiei la metroul din Paris), precum şi organizarea circulaţiei după concepţia posturilor S.T.C. (reţeaua de cale ferată şi localizarea vehiculelor, informaţii de deplasare în funcţie de timp, centrul de calcul al postului central, postul central S.T.C. şi semnalizarea actuală).

Studiul a apărut în luna martie şi poate fi consultat la bibliotecile unităţilor M.C.F.

Bibliografie curentă în sectorul organizării ştiinţifice a producţiei şi a muncii

(urmare din pag. 402)

Pregătirea producţiei la o întreprindere de construcţii In; Inw. i Budown., R. P. Polonă, 16, nr. 7—8, iul.—aug. 1966.

La o întreprindere de construcţii, pregătirea producţiei comportă mai întîi lucrări pregătitoare de perspectivă, care se referă în special la asigurarea bazei tehnice materiale necesare pentru îndeplinirea sarcinilor.

În ceea ce priveşte pregătirile curente, au o mare importanţă următoarele grupe de probleme:

— elementele pregătirii producţiei (precizarea sarcinilor, repartizarea teritorială a producţiei şi repartizarea producţiei în timp);

— lucrările pregătitoare care implică colaborarea cu organul tutelar şi cu unităţile din subordine (grupuri de şantiere, şantiere), cum şi cu beneficiarii, proiectantul etc;

— determinarea capacităţii de producţie a întreprinderii;

— pregătirea bazei normative (norme de consum, norme de muncă, norme de stoc, cheltuieli normate etc.).

Programarea consumului de muncă pentru pregătirea tehnică a producţiei. În: Ikon. Misăl, R. P. Bulgaria, 11 nr. 6.

Se descrie conţinutul pregătirii tehnice a producţiei şi se analizează principalii factori care influenţează direct şi indirect consumul de timp de muncă pentru efectuarea acestei pregătiri. Printre factorii de cea mai mare importanţă se menţionează: planificarea şi conducerea pregătirii producţiei; complexitatea pregătirii constructive şi tehnologice a produsului; cooperarea în domeniul pregătirii producţiei şi specializarea lucrărilor care urmează să fie executate; ridicarea productivităţii muncii lucrătorilor ocupaţi cu pregătirea producţiei.

Pentru evidenţierea influenţei fiecărui factor în parte a fost întocmit un model modificat de programare liniară. Cu ajutorul acestui model se poate calcula mărimea timpului necesar pentru pregătirea producţiei. Rezultatele obţinute în urma rezolvării problemelor de programare liniară se centralizează şi pe baza lor, se întocmeşte un tabel-simplex. Datele din acest tabel se prelucrează la calculatorul electronic.

Centralizarea funcţiilor în întreprinderi. În; Soţ. trud., U.R.S.S. 11, nr. 8, aug. 1966

Separarea funcţiei de pregătire şi deservire a producţiei de funcţiile administrative asigură concentrarea specialiştilor în sectoare în care se rezolvă probleme tehnice complexe, se elaborează tehnologia şi organizarea muncii, se centralizează conducerea muncitorilor ocupaţi cu deservirea utilajelor.

Astfel, noua structură de conducere introdusă la o uzină de vagoane prevede, în primul rînd, unificarea subdiviziunilor de producţie ale întreprinderii, întărirea conducerii centralizate a diferitelor funcţii (printre care a pregătirii şi deservirii producţiei), mărirea răspunderii şi lărgirea drepturilor cadrelor de conducere. În locul sistemului de conducere pe hale în această întreprindere au fost organizate, pe baza specializării tehnologice şi pe produse, un număr de 6 subdiviziuni, care au o independenţă mai mare decît cea atribuită halelor.

Pentru conducerea fiecărei subdiviziuni de producţie este introdus postul de şef, care, spre deosebire de şeful halei, este investit cu drepturile prevăzute pentru directorul întreprinderilor independente.

Raţionalizarea în depozitele de materiale

(Selecţie bibliografică)

Stadiul actual al teoriei matematice a stocurilor

Problema stabilirii stocurilor optime de materiale în depozitele întreprinderilor consumatoare capătă o importanţă din ce în ce mai mare, fie pentru a se evita imobilizări de fonduri, fie pentru a se evita necesitatea unor spaţii mari de depozitare, cu condiţia ca în ambele cazuri să se asigure satisfacerea cererilor de livrare a materialelor.

În articol se prezintă stadiul actual al teoriei matematice a stocurilor şi metodele de optimizare a modelelor dinamice ale stocurilor.

Sînt de asemenea analizate unele modele cu cerere nesigură, acordîndu-se o atenţie specială sistemelor de stocare cu multe poziţii de materiale (piese) şi cu multe faze.

(În: „Management Science", U.S.A., 12, nr. 11, iul. 1966).

Un depozit-model electronic

La o întreprindere au trebuit să fie rezolvate într-un anumit moment următoarele două probleme:

— dublarea capacităţii de depozitare;

— organizarea unei evidenţe permanente a stocurilor din **depozit.**

Pentru mărirea capacităţii de depozitare s-a propus ca fiecare obiect nou intrat în depozit să fie aşezat în orice loc liber, întocmindu-se o cartelă perforată care să conţină caracteristicile obiectului şi locul de depozitare. Datele din cartele sînt apoi transpuse pe benzi sau pe discuri magnetice şi introduse în memoria unui calculator electronic, în care se formează un aşa-numit depozit-model electronic. Acesta arată în orice moment situaţia exactă din depozit Toate operaţiiile de intrare în depozit şi de desfacere sînt evidenţiate în modelul electronic.

Întocmirea facturilor sau bonurilor pentru produsele desfăcute se efectuează automat, ca şi alte operaţii, cum ar fi calculele de optimizare privind transporturile în depozit şi altele.

Prin această organizare a activităţii nu a mai fost necesar să se construiască un depozit nou sau să se mărească cel existent. Cheltuielile de depozitare au fost reduse la minim iar evidenţa operativă a fost asigurată în cele mai bune condiţii.

(În: „Rationeller Büro", R. F. a Germaniei, 17, nr. 5, 16 mai 1966)

Gospodărirea depozitelor și cheltuielile de depozitare

In articolul cu acest titlu se prezintă o serie de formule și exemple numerice de calcule referitoare la gospodărirea depozitelor.

Astfel, pentru determinarea mărimii optime a comenzilor de aprovizionare se poate utiliza formula:

$$C_{oa} = \sqrt{\frac{200 \cdot k \cdot n}{d \cdot p}},$$

în care literele au semnificațiile următoare:

C_{oa} — mărimea optimă a comenzii de aprovizionare;
k — cheltuielile constante pe o comandă;
n — necesarul pe un an;
d — dobînda pentru mijloacele imobilizate în depozit;
p — prețul unitar.

Se mai prezintă și alte formule, a căror aplicare să ușureze buna gospodărire a depozitelor, ca de exemplu pentru:

— determinarea mărimii stocului din depozit;
— mărimea optimă a loturilor de producție;
— mărmea stocurilor de siguranță;
— producția-limită optimă etc.

(În „Industriemeister" R. F. a Germaniei, 15, nr. 5 mai 1966)

Probleme și metode de calcul al mărimii optime a comenzilor și loturilor de producție

Acest articol, publicat în numărul următor al revistei în care s-a publicat articolul prezentat imediat mai sus, tratează — tot în cadrul bunei gospodăriri a depozitelor de piese și materiale — numai problema optimizării comenzilor și a loturilor de producție;

Este propusă următoarea formulă pentru determinarea mărimii optime a comenzilor de aprovizionare:

$$C_{oa} = \sqrt{\frac{200 \cdot k \cdot n}{d \cdot n}},$$

în care literele au în general aceleași semnificații ca mai sus, adică, în ordine, cheltuieli de comandă, necesar anual, cheltuieli pe bucată, cotă de cheltuieli de depozitare și pentru dobînzi.

Pentru determinarea mărimii optime a loturilor de producție se propune următoarea formulă:

$$L_{ov} = \sqrt{\frac{200 \cdot v \cdot k}{k' \cdot k''}},$$

în care literele au semnificațiile de mai jos:

L_{ov} — lotul optim de producție;
v — volumul producției;
k — cheltuieli de lansare și reglare;
k' — **cheltuieli de fabricație;**
k'' — cota cheltuielilor de depozitare și pentru dobînzi.

In articol se dau exemple de aplicare practică a formulelor de mai sus, cu comentariile respective.

(În Industriemeister, R. F. a Germaniei, 15, nr. 6, iun. 1966)

CRONICĂ

EXPOZIȚIA INDUSTRIALĂ ITALIANĂ

Recenta expoziție „Italia produce", care a avut loc la București, între 22 iunie și 2 iulie a.c., reprezintă cea mai importantă manifestare de acest gen organizată în țara noastră de Institutul italian pentru comerțul exterior și cea mai mare expoziție autonomă programată de Italia în străinătate în cursul anului 1967.

Organizată după două ediții de mai mici proporții, deschise în București în 1961 și 1963, actuala expoziție „Italia produce" a constituit o nouă contribuție la intensificarea schimburilor comerciale dintre Italia și România, la diversificarea relațiilor de colaborare economică, industrială și tehnică, la o mai bună cunoaștere reciprocă.

In marele Pavilion central al Complexului de expoziții din Piața Scînteii, pe o suprafață de 16 000 m², 360 de firme italiene au expus, în cadrul diferitelor standuri, 120 000 de produse, dintre care 95% reprezentau industria constructoare de mașini: 2000 de mașini și utilaje de prelucrare și așchiere a diferitelor metale, mașini pentru industria lemnului sau prelucrarea materialelor plastice, o gamă variată de mașini pentru industria alimentară, chimică și farmaceutică, utilaje și mașini textile, agricole etc.

Au mai fost prezentate mijloace moderne de transport industrial, autocare, automobile, aparate de radio și televizoare, aparate electronice de măsură și control, articole electrice de uz casnic etc.

In standuri anexe, aranjate cu mult simț artistic, au fost expuse articole de artizanat, de sticlărie și bunuri de consum: produse alimentare cu specific italian, îmbrăcăminte, încălțăminte etc.

Prin proporții și prin conținut, expoziția industrială „Italia produce" a constituit — așa cum arăta, în cuvîntul de deschidere, prof. Antigono Donati, președintele Institutului italian pentru comerțul exterior — mărturia interesului pe care Italia îl poartă dezvoltării relațiilor economice cu România, dovada încrederii în remarcabilele posibilități existente pentru încheierea de noi contracte economice reciproc avantajoase.

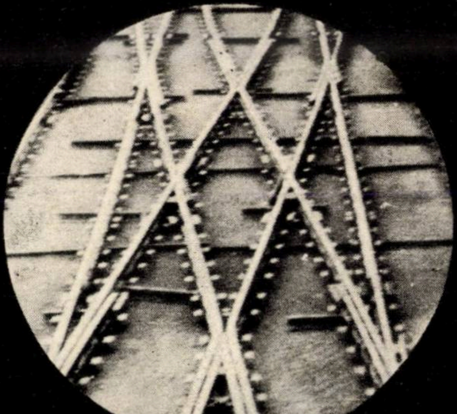
In același sens, pe linia intensificării relațiilor economice, tehnice, științifice și culturale, în perioada expoziției au fost organizate o serie de manifestări colaterale, printre care: conferințe tehnice, seri ale filmului italian, o gală a modei italiene, audiții muzicale etc.

Varietatea și înaltul nivel calitativ al exponatelor, ca și toate manifestările menite să contribuie la apropierea și mai buna cunoaștere între popoarele român și italian, au făcut ca expoziția „Italia produce" să constituie din primele zile un punct de atracție pentru numeroșii ei vizitatori.

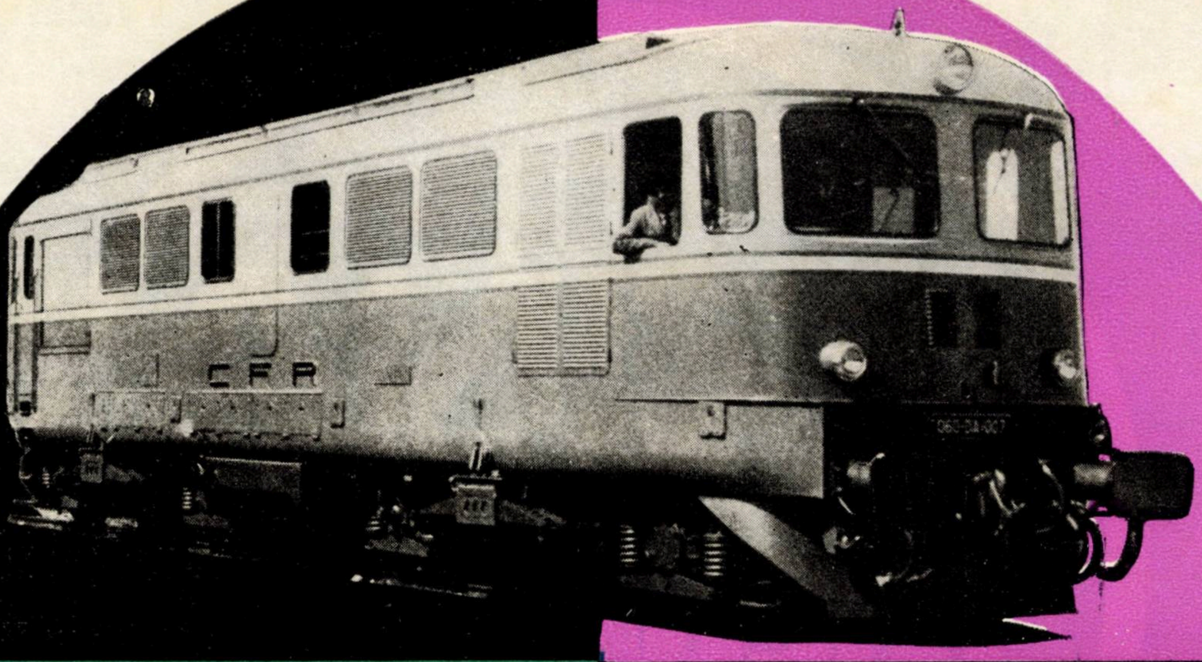
ORSZÁGOS MŰSZAKI KÖNYVTÁR ÉS DOKUMENTÁCIÓS KÖZPONT 1883

UZINA MECANICĂ BUZĂU

produce:



TOATE TIPURILE DE SCHIMBĂTOARE DE CALE, SIMPLE ŞI COMBINATE, TRAVERSĂRI ŞI DUBLE JONCŢIUNI



UZINELE ELECTROPUTERE
Calea București nr. 244
CRAIOVA

produc:

LOCOMOTIVE DIESEL-ELECTRICE
Co — Co 2 100 CP

pentru traficul de marfă și de călători, care asigură:

- Condiții optime de comandă și de vizibilitate a căii;
- folosirea puterii totale la viteze mari;
- posibilitatea de comandă unică, la unități cuplate.

UZINELE

ELECTRO PUTERE

CRAIOVA

MŰSZAKI KÖNYVTÁR ÉS DOKUMENTÁCIÓS KÖZPONT
1883

MCF

DIRECŢIA GENERALĂ
A VAGOANELOR

PUNE LA DISPOZIŢIE

VAGOANE CISTERNE
de construcţie specială pentru transportul de gaze lichefiate, lichide corosive, etc.

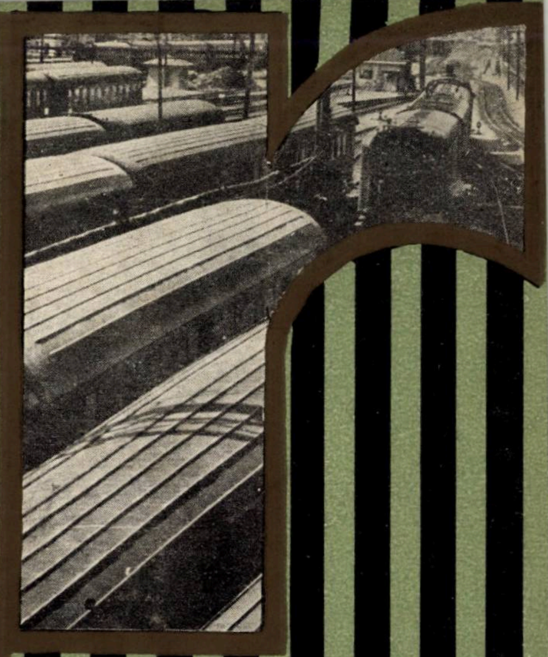
C.F.R. asigură transportul mărfurilor perisabile cu vagonul refrigerent.

Mărfurile își păstrează calitățile naturale de prospețime și frăgezime ☆

1967 OKT 23

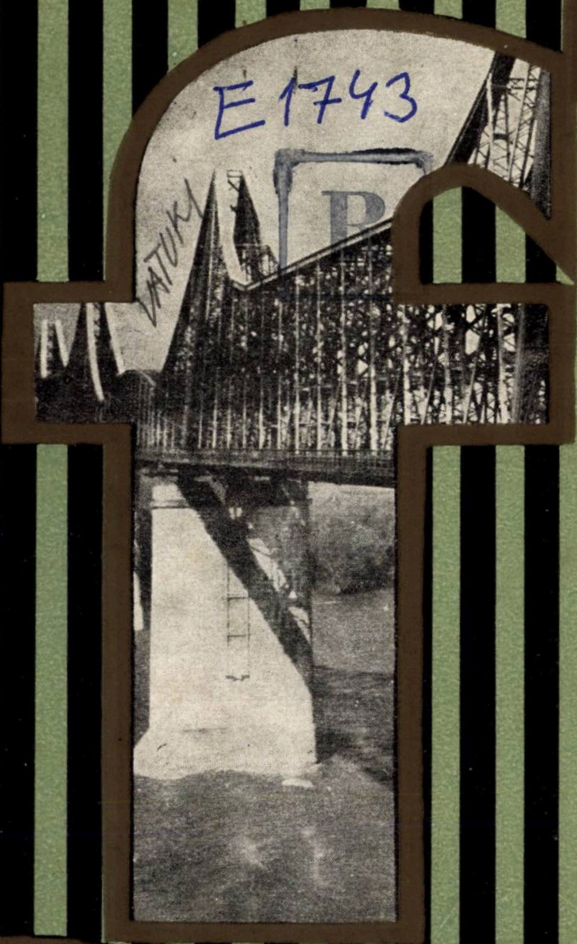
REVISTA CĂILOR FERATE
Anul XV ★ nr. 8 ★ august
BUCUREŞTI

8
1967



E1743

VATUKI



REVISTA CĂILOR FERATE

REFERAL

DIRECŢIA GENERALĂ
A ÎNTREŢINERII CĂII
OFERĂ ÎNTREPRINDERILOR DIN REPUBLICA SOCIALISTĂ ROMÂNIA ASISTENŢĂ TEHNICĂ PENTRU ÎNTREŢINEREA LINIILOR INDUSTRIALE DE ECARTAMENT NORMAL ŞI ÎNGUST ŞI A LUCRĂRILOR DE ARTĂ

ORSZÁGOS MŰSZAKI KÖNYVTÁR ÉS DOKUMENTÁCIÓS KÖZPONT 1883

REVISTA CĂILOR FERATE

REDACȚIA: BUCUREȘTI,
CALEA GRIVIȚEI, Nr. 193 B
RAIONUL „30 DECEMBRIE"
TELEFON 18.25.75

ANUL XV
Nr. 8
August 1967

SUMAR

Pag.

PROBLEME — STUDII — REALIZĂRI

- Determinarea tensometrică a sarcinilor de calcul pentru traversele de beton armat pretensionat, de At. Talpoși și Em. Bellu . . . 425
- Demontarea inelelor de rulmenți de pe fusurile de osie prin încălzire inductivă, de H. Menscher, T. Pantelimon și Gr. Niculescu . 433
- Coeficientul lucrului local și variația lui, de Gh. Nane 440
- Rampa supraînălțărilor la curbele de cale ferată, de Fl. Goga 444
- Relații matematice între greutatea și lungimea trenurilor de marfă, cu aplicație în dimensionarea liniilor de garare, de S. Fotea. . 453
- Amplificator de 40 W cu tranzistoare, pentru stații, de I. Mitican 460

PROTECȚIA MUNCII

- Schele sigure la poduri metalice, de C. Oprișiu 463

Protecția ochilor contra corpilor străini 464

TEHNICA FEROVIARĂ PESTE HOTARE

- Progrese în domeniul exploatării . . . 466
- Realizări și tendințe în domeniul electrificărilor 472
- Noutăți în domeniul materialului rulant motor și remorcat 477
- Tendințe și progrese în domeniul căii . . 481

ACTUALITĂȚI TEHNICE 485

BULETIN BIBLIOGRAFIC 488

Indicații redacționale

Articolele trimise spre publicare Revistei Căilor Ferate trebuie să trateze în special probleme strîns legate de activitatea diferitelor sectoare ale transportului feroviar (metode și procedee noi de muncă, inovații, îmbunătățiri și simplificări, realizări deosebite în legătură cu calitatea producției și cu scăderea prețului de cost, explicarea unor măsuri tehnico-organizatorice etc.).

Articolele mai mici de 15 pag. (de maximum 30 de rînduri fiecare, inclusiv figurile, tabelele etc.) se publică în ordinea sosirii lor de la avizarea favorabilă.

Articolele mai mari vor fi înapoiate autorilor pentru scurtare sau publicate după posibilități.

Manuscrisele vor fi redactate într-un stil clar și dactilografiate la două rînduri, pe hîrtie velină sau semivelină.

Fiecare articol trebuie să fie însoțit de rezumatul respectiv (8—10 rînduri dactilografiate).

O atenție deosebită trebuie dată scrierii formulelor şi folosirii terminologiei tehnice, care nu trebuie să se abată de la cea prevăzută în STAS-uri, Lexiconul tehnic român, Dicționarul politehnic, instrucțiile de serviciu etc.

Fotografiile care însoțesc manuscrisul trebuie să fie clare, să prezinte contraste de alb și negru și să ilustreze perfect ideile din text.

Desenele pot fi în creion, tuș, ozalid etc. cu singura condiție de a fi clare și corecte.

Trebuie indicat în text locul ocupat de figurile respective, iar titlurile și legendele figurilor vor fi scrise pe ultima pagină a manuscrisului, sub forma unui borderou de figuri.

Atît lucrările originale, cît mai ales traducerile, recenziile sau prelucrările trebuie să aibă indicată bibliografia folosită.

Toate manuscrisele vor fi semnate cu numele real al autorului, arătîndu-se și unitatea unde lucrează.

Articolele care nu vor îndeplini condițiile de mai sus vor suferi întîrzieri în apariție sau nu vor fi publicate.

Articolele, notele și informațiile sînt remunerate conform tarifului republican pentru publicațiile periodice.

Apare în cadrul Centrului de documentare și publicații tehnice M.C.F., Bucureşti, calea Griviței 193 B

43 403

COMITETUL DE REDACȚIE: Sorin ACHIMESCU, Mihail BRATEȘ, Cornel BURADA, Ioan BUȚIU, Paul FRÎNCU, Radu GEORGESCU, Dumitru GHIȚESCU, Teodor GRAMA, Paul IONESCU, Ioan LUP, Nicolae MANOLESCU, Marius MARIȘ, Vasile MIHĂILESCU, Constantin NASTA, Ion NĂSTĂSESCU, Aurel NIȚULESCU, Petre POENARU, Marcel RĂDULESCU, Mihai SCHMIDT, Ștefan SEBEȘAN, Nicolae SEDDERZ, Victor TĂNĂSESCU, Pavel TĂUNE, Constantin TOMESCU, Gheorghe TURBUȚIU, Demetru URMĂ (redactor responsabil)

ORSZÁGOS MŰSZAKI KÖNYVTÁR ÉS DOKUMENTÁCIÓS KÖZPONT 1883

SOMMAIRE

TALPOŞI, A. et BELLU, E. : La détermination tensiométrique des charges de calcul pour les traverses en béton armé précontraint.

Les auteurs exposent une méthode expérimentale pour la détermination des efforts unitaires et par conséquent des charges réeles sur les traverses en béton armé montées dans la voie.

Revista Căilor Ferate, Bucureşti, 1967, no. 8 (août).

MENSCHER, H., PANTELIMON, T. et NICULESCU, G. : Démontage des anneaux de roulment des fusées d'essieu par chauffage inductive.

Les auteurs présentent les premiers résultats des recherches sur l'extraction des douilles des roulements cylindriques.

Revista Căilor Ferate, Bucureşti, 1967, nr. 8 (août).

NANE, GH. : Le coefficient du travail local et sa variation.

L'auter s'occupe du coefficient du travail local comme élément component de la formule déployé de la rotation des wagons, en arrivant à une relation qui inclue tous aspects qui peuvent apparaitre pendant les opérations de chargement-déchargement d'un wagon.

Revista Căilor Ferate, Bucureşti, 1967, no. 8 (août).

GOGA, F. La rampe de raccord des dévers au courbes des chemins de fer.

L'auteur présente des diagrammes pour le calcul rapide des dévers des courbes dans les différents points de la rampe de raccord des dévers. En employant ces diagrammes, l'entretien de la voie sera facilité.

Revista Căilor Ferate, Bucureşti, 1967, No. 8 (août).

FOTEA, S. : Relations mathématiques entre le poids et la longueur des trains de marchandieses, avec application dans le dimensionement des voies de garage.

L'auteur présente les relations mathématiques existantes entre le poids de trains et leur longueur réele, pour permettre un calcul juste des lignes de garage des stations. Les calculs pratiques s'appuient sur l'analyse du trafic et des conditions locales.

Revista Căilor Ferate, Bucureşti, 1967, no. 8 (août).

MITICAN, I. : Amplificateur de 40 W à transistors, pour les stations.

L'auteur analyse sommairement quelques problèmes liés à la réalisation et à l'emploi sur le réseau des Chemins de Fer Roumains (CFR) de l'amplificateur de 40 W. à transistors roumains construit dans l'atelier d'enclenchement et de télécommande de la Direction régionale ferroviaire de Iaşi (Iassy).

Revista Căilor Ferate, Bucureşti, 1967, no. 8 (août).

OPRIŞIU, C. : Échafaudages sures pour les ponts métalliques.

L'auteur expose d'une manière critiques les défauts des plusieurs systèmes d'accrochage des échafaudages légers volants, utilisés aux ponts métalliques, en arrivan à la conclusion que ces échafaudages doivent être assurés par des doubles dispositifs de suspension.

Revista Căilor Ferate, Bucureşti, 1967, no. 8 (août).

СОДЕРЖАНИЕ

TALPOŞI, A и BELLU, E. : **Тензометрическое определение расчетных нагрузок для преднапряженных железобетонных шпал.**

Излагается опытный метод для определения единичных усилий и следовательно реальных нагрузок на железобетонные шпалы, уложнные в путь.

Revista Căilor Ferate, Bucureşti, 1967, № 8 (авг.).

MENSCHER, H., PANTELIMON, T. и NICULESCU, G. : **Разборка колец шарикоподшипников с осевых шеек путем индукционного нагрева.**

Предлагаются первые результаты исследований, предпринятых в обасти снятия втулки цилиндрических подшипников качения.

Revista Căilor Ferate, Bucureşti, 1967, № 8 (авг.).

NANE, GH. : **Коэффициент работы на месте и его вариация.**

Рассматривается вопрос коэффициента работы на месте, как составного элемента развернутой формулы оборота вагона, с установлением математического соотношения, в которое включены все аспекты, могущие появиться во время операциий по загрузке-разгрузке товарного вагона.

Revista Căilor Ferate, Bucureşti, 1967, № 8 (авг.).

GOGA, F. : **Подъем пути к переподъемам в железнодорожных кривых.**

Предлагается ряд диаграмм для быстрого определения переподъема кривых в различных точках подъема пути к переподъемам. Их применение облегчит труд по содержанию.

Revista Căilor Ferate Bucureşti, 1967, № 8 (авг).

FOTEA, S. : **Математические соотношения между весом и длиной грузовых поездов, с применением на определение длины приемочных путей.**

Предлагается ряд математических состошений, существующих между весом поездов и действительной их длиной, которые позволили бы правильное определение длины приемочных путей на станциях. Практические расчеты основываются на анализе движения и местных условий.

Revista Căilor Ferate, Bucureşti, 1967, № 8 (авг.).

MITICAN, I. : **Усилитель в 40 ватт с транзисторами для станций.**

Анализируются вкратце некоторые вопросы, связанные с осуществлением и пользованием на сети Р.Ж.Д. усилителя в 40 ватт, с румынскими транзисторами, сконструированного в мастерской централизации и телеуправления Ясской Дороги.

Revista Căilor Ferate, Bucureşti, 1967, № 8 (авг.).

OPRIŞIU, C. : **Надежные подмости для металлических мостов.**

Излагаются критически недостатки нескольких систем подвешивания легких подмостей для работы на металлических мостах, прийдя к заключению, что эти подмости должны быть предусмотрены двойным устройством подвешивания.

Revista Căilor Ferate, Bucureşti, 1967, № 8 (авг.).

CONTENTS

TALPOŞI, A. and BELLU, E. : The dynamic tensometric determination of stresses used for prestresses reinforced concrete sleepers.

An experimental method used for determining unitary stresses and thence the real stresses on reinforced concrete sleepers.

Revista Căilor Ferate, Bucureşti, 1967, no. 8 (August).

MENSCHER, H., PANTELIMON, T. and NICULESCU, G. : Disassembling of bearing rollers of axles through an inductive heating.

The first results of researches carried out in view of extracting bushings from roller bearings.

Revista Căilor Ferate, Bucureşti, 1967, no. 8 (August).

NANE, GH. : Local work coefficient and its variation.

The author is treating the problem of the local work coefficient as a component element in the developed formula of the turning round of waggons, finally reaching a mathematic relation including all the aspects likely to appear during the loading and unloading operations of a goods waggon.

Revista Căilor Ferate, Bucureşti, 1967, no. 8 (August).

GOGA, F. : The superlifting ramp at railway curbs.

A series of diagrams used for the rapid determination of superlifting the curbs in different points of the superlifting ramp. Their application will make easier the maintenance work of railways.

Revista Căilor Ferate, Bucureşti, no. 8 (August).

FOTEA, S. : Mathematic relations between the weight and length of goods trains, with their application in siding railway dimensioning.

A series of mathematic relations existing between train weight and their real length, which allows the correct dimensioning of siding railways within stations. The practical calculations are based on traffic analysis and local conditions.

Revista Căilor Ferate, Bucureşti, 1967, no. 8 (August).

MITICAN, I. : A transistorized 40 W amplifier for stations.

A brief analysis of some problems associated with the development and use along the Rumanian Railway System of the 40 W amplifier with Rumanian transistors, manufactured at the centralization and telecontrol workshop of the Regional Railway Department in Iaşi.

Revista Căilor Ferate, Bucureşti, 1967, no. 8 (August).

OPRIŞIU, C. : Safe scaffolds for metallic bridges.

A critical presentation of the defficiencies met at several systems used for hanging suspended light scaffolds, when working at metallic bridges, arriving at the conclusion that such scaffolds must be ensured by double suspension devices.

Revista Căilor Ferate, Bucureşti, 1967, no. 8 (August).

INHALT

TALPOŞI, A. und BELLU, E. : Die Bestimmung der rechnerischen Belastung vorgespannter Stahlbetonschwellen, auf Grund von Dehnungsmessungen.

Es wird eine experimentelle Methode für die Bestimmmung der inneren Spannungen und demnach der wirklichen Belastungen der im Gleise liegenden Spannbetonschwellen dargelegt.

Revista Căilor Ferate, Bucureşti, 1967, Nr. 8 (August).

MENSCHER, H., PANTELIMON, T. und NICULESCU, G. : Der Abbau der Wälzlagerringe aus den Achsschenkeln, durch induktive Erwärmung.

Es werden die ersten Forschungsergebnisse im Bereiche des Abbaus von Zylinderrollenlagerbüchsen vorgelegt.

Revista Căilor Ferate, Bucureşti, 1967, Nr. 8 (August).

NANE, GH. : Der Koeffizient der örtlichen Tätigkeit und seine Veränderung.

Es wird das Thema des Ortstätigkeitskoeffizienten, als ein Bestandteil der abgewickelten Wagenumlaufsformel, behandelt, wobei eine mathematische Beziechung erreicht wird, in der sämtliche Gesichtspunkte enthalten sind, die im Laufe der Verlade- und Entladevorgänge eines Güterwagens, in Erscheinung treten können.

Revista Căilor Ferate, Bucureşti, 1967, Nr. 8 (August).

GOGA, F. : Die Uberhöhungsrampe der Eisenbahngleisbögen.

Es wird eine Reihe von Diagrammen für die rasche Ermittlung der Gleisbogenüberhöhung an verschiedenen Punkten der Überhöhungsrampe vorgelegt. Ihr Anwendung wird die Arbeit der Bahnunterhaltung erleichtern.

Revista Căilor Ferate, Bucureşti, 1967, Nr. 8 (August).

FOTEA, S. : Mathematische Beziehungen zwischen der Masse und der Länge der Güterzüge, mit Anwendung bei der Bemessung von Abstellgleisen.

Es wird eine Anzhal bestehender mathematischer Beziehungen zwischen der Masse und der tatsächlichen Länge der Güterzüge, die eine richtige Bemessung der Abstellgleise der Bahnhöfe gestatten sollen, vorgelegt. Die praktischen Berechnungen sind auf einer Analyse des Verkehrs und der örtlichen Verhältnisse gegründet.

Revista Căilor Ferate, Bucureşti, 1967, Nr. 8 (August).

MITICAN, I. : 40 Watt-Verstärker mit Transistoren, für Bahnhöfe.

Es werden, zusammenfassend, einige Probleme untersucht, in Bezug auf die Entwicklung und Anwendung auf dem Eisenbahnnetz de C.F.R. eines 40 Watt-Verstärkers mit rumänischen Transistoren, der in den Stellwerk und Fernmeldewerkstäten der Eisenbahnregionaldirektion Iaşi hergestellt wurde.

Revista Căilor Ferate, Bucureşti, 1967, Nr. 8 (August).

OPRIŞIU, C. : Sichere Arbeitsgerüste für Stahlbrücken.

Es werden die Mängel mehrerer Aufhängeverfahren für leichte Schwebegerüste bei Arbeiten an Stahlbrücken kritisch beleuchtet, wobei der Verfasser zu der Schlusfolgerung kommt, dass diese Arbeitsgerüste durch doppelte Aufhängevorrichtungen gesichert werden müssen.

Revista Căilor Ferate, Bucureşti, 1967, Nr. 8 (August).

PROBLEME STUDII REALIZĂRI

Determinarea tensometrică a sarcinilor de calcul pentru traversele de beton armat pretensionat

Ing. **Atanasie TALPOŞI**
Ing. **Emanoil BELLU**
din Direcţia regională C.F.R. Braşov

Problema realizării unor măsurători pentru a stabili mărimea şi modul real de repartiţie a eforturilor în traversele de beton armat pretensionat se pune astăzi cu scopul ca, pe baza rezultatelor obţinute, să se poată proiecta şi realiza construcţii mai uşoare, la un preţ de cost redus şi care să corespundă condiţiilor reclamate de siguranţa circulaţiei.

În prezent, dimensionarea traverselor de beton armat pretensionat*) se face după relaţiile cunoscute, care nu pot considera în mod fidel situaţia reală. Se aplică ipoteze simplificatoare iar calculul în sine are un pronunţat caracter teoretic.

De aici rezultă necesitatea unor determinări experimentale, prin măsurători, a fenomenelor mecanice reale produse în TBP la trecerea convoaielor feroviare.

Compararea măsurătorilor obţinute experimental cu datele reieşite din calcul poate conduce la concluzii importante ca :

— obţinerea de date necesare evaluării siguranţei în exploatare a TBP ;

— verificarea ipotezelor teoretice de calcul avute în vedere la întocmirea calculului de proiectare a traversei sau obţinerea de date necesare în vederea fundamentării altor ipoteze ;

— obţinerea unor valori utile la alegerea coeficientului de impact pentru calculul TBP sau confirmarea celui ales în efectuarea calculelor teoretice ;

— confirmarea sarcinilor de calcul teoretice utilizate la întocmirea calculului în scopul proiectării TBP, folosind în timpul măsurătorilor încărcarea traversei cu sarcini frecvente în exploatare ;

— determinarea influenţei pe care o are variaţia vitezelor de circulaţie a vehiculelor asupra solicitării TBP ;

— determinarea influenţei pe care o are elasticitatea platformei căii asupra încărcării TBP.

PREGĂTIREA ŞI EXECUTAREA MĂSURĂTORILOR

Măsurătorile tensometrice au fost executate pe un sector de linie de pe secţia Braşov-Făgăraş, între staţiile Bartolomeu şi Ghimbav, sector prevăzut cu TBP şi care răspunde condiţiilor impuse de experimentare.

Zona de experimentare a fost astfel aleasă, încît să fie posibilă realizarea tuturor vitezelor de circulaţie admise pe reţeaua noastră feroviară, să permită racordarea la o sursă de curent alternativ trifazic şi accesul autocamioanelor necesare transportului materialelor cerute de organizarea experimentărilor.

Traversele au fost introduse în cale o dată cu executarea refacţiei căii, în anul 1965. La executarea refacţiei au fost folosite utilaje pentru manipulare.

Pentru toate traversele confecţionate la I.P.M.P.B. Piteşti s-a primit buletin de calitate, emis de uzina producătoare.

Linia se află în aliniament cu o declivitate de 5‰ şi este alcătuită din panouri de şină tip 49, cu lungimea de 15 m. Poza căii a fost realizată din TBP tip T_8, aşezate la distanţa de 60 cm din axă în axă.

Prisma de balast este alcătuită din piatră spartă cu o grosime de 35 cm sub talpa traversei.

Platforma căii este un rambleu de 0,50 m înălţime, neprezentînd deformaţii sau tasări care să ceară intervenţia suplimentară a echipelor de întreţinere a căii.

Pentru experimentare a fost utilizată locomotiva diesel electrică 060-DA-218 şi locomotiva cu abur seria 142.047, ale căror sarcini pe roată au fost determinate prin cîntărire, în depoul Braşov.

---

*) Denumite pe scurt, în text, TBP.

Pentru efectuarea măsurătorilor au fost folosite aparatele firmei Bruel și Kjaer (Danemarca), cu un oscilator cu frecvența de 3 kHz, cu citire directă, și aparatele firmei Hotinger (R.F.G.), cu două oscilatoare de 5 și respectiv 50 kHz, integrate într-o instalație complet automatizată, cu posibilități de alimentare atît din baterii, cît și de la rețea.

Întreaga aparatură a fost pusă la dispoziție de Institutul de cercetări C.F.R. (I.C.C.F.). Pentru protejarea ei în timpul măsurătorilor a fost amenajată o cabină provizorie.

Efectuarea măsurătorilor s-a făcut pe trei TBP de tipul T_8 confecționate la I.P.M.P.B. Pitești în anul 1965, cînd au fost introduse în cale cu ocazia executării lucrărilor de refacție pe această secție.

Au fost astfel alese trei traverse în perfectă stare, cu muchiile uniforme, fețele laterale uniforme și cu finisaj corespunzător, fără crăpături, fisuri sau lovituri aparente.

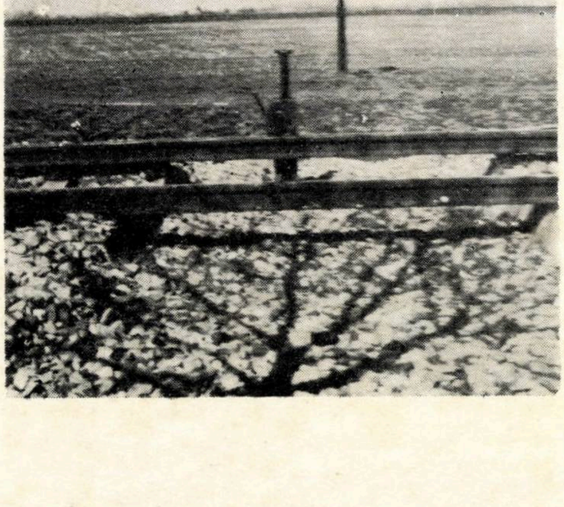
Măsurătorile fiind executate în luna martie, traversele erau umede. Aceasta a impus păstrarea lor timp de 96 de ore în mediu uscat, la temperatura de 24...30°C, în vagonul laborator al I.C.C.F.

În urma unui studiu teoretic aprofundat, pe o planșă, la scara 1:1, au fost fixate punctele de aplicare a mărcilor tensometrice, astfel încît rezultatele măsurătorilor să poată fi comparate cu rezultatele obținute pe cale teoretică.

Pregătirea suprafețelor în vederea aplicării mărcilor tensometrice a impus executarea unor operații suplimentare ca : aplicarea unui strat de protecție, degresarea cu acetonă, aplicarea unui strat de rășină epoxidică, un strat de adeziv și o bucată de hîrtie de filtru.

Lipirea mărcilor pe cele trei traverse realizîndu-se în vagonul laborator al I.C.C.F., uscarea mărcilor s-a făcut în aceleași condiții, la temperatura medie de circa 28°C, în timp de 36 ore.

Fig. 2. *Ridicarea șinelor pentru scoaterea traverselor*



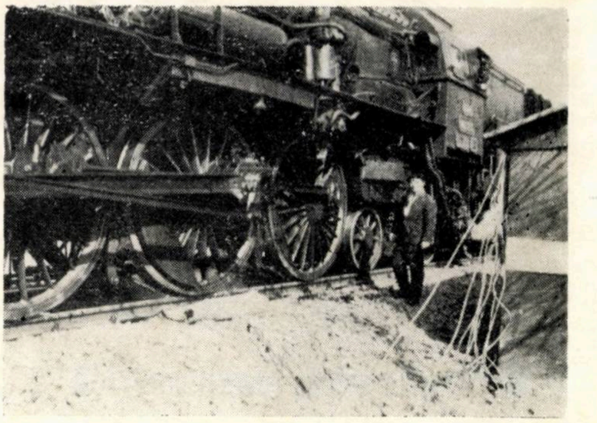


Fig. 3. *Amplasarea locomotivei cu abur (roata cea mai încărcată se reazemă pe traversa centrală)*

Compensarea efectului de temperatură s-a făcut cu ajutorul a patru mărci tensometrice aplicate pe prisme de beton, denumite mărci de compensare și fixate în apropierea mărcilor active, astfel ca acestea să nu preia efort.

Din distribuția mărcilor prezentată în fig. 1 (de pe planșă) rezultă că au fost aplicate 52 de mărci tensometrice, din care 34 la traversa centrală și cîte 9 la traversele laterale.

Pentru introducerea în cale a traverselor cu mărcile tensometrice aplicate s-a îndepărtat manual, cu multă grijă, piatra spartă dintre traversele de beton existente în cale, pînă la talpa acestora. Apoi s-au scos buloanele de prindere a șinelor de traverse și, cu vinciurile, au fost ridicate cele două șine cu circa 30 cm deasupra nivelului superior al traverselor.

În această poziție, cu șinele ridicate, au putut fi scoase prin ridicare trei traverse fără a deranja patul pe care acestea se rezemau (fig. 2) și au fost introduse în locul lor traversele cu mărcile tensometrice, tot prin deplasare numai pe verticală, fără a deranja patul. După așezarea celor trei traverse în cale s-au coborît șinele prin slăbirea vinciurilor, efectuîndu-se astfel prinderea șinelor de traverse și apoi cablarea mărcilor.

După executarea cablării s-a așezat piatra spartă între traverse, astfel încît să nu fie lovite mărcile sau cablurile, completîndu-se prisma de balast a căii.

Pentru a se asigura o temperatură cît mai constantă a traverselor pe tot timpul efectuării măsurătorilor, acestea au fost acoperite. Temperatura mediului în perioada efectuării măsurătorilor a oscilat între + 10 și + 12°C.

Pentru măsurătorile statice cu locomotiva cu abur s-a ales o locomotivă grea, cu mare gamă de utilizare în remorcarea trenurilor. Amplasarea locomotivei cu abur pentru măsurători s-a făcut astfel ca roata cu sarcina cea mai mare să se reazeme pe traversa centrală (fig. 3).

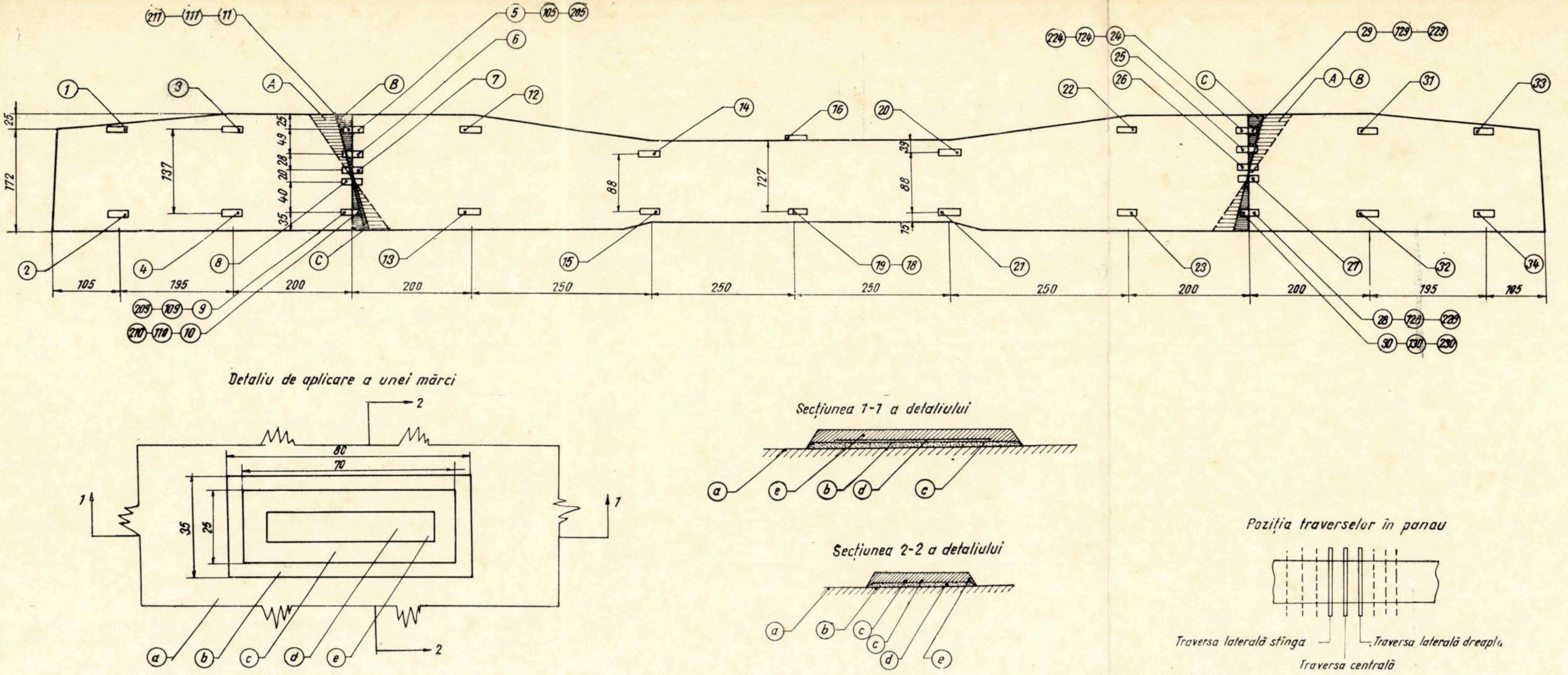

Detaliu de aplicare a unei mărci
Secțiunea 1-1 a detaliului
Secțiunea 2-2 a detaliului
Poziția traverselor în panou
Traversa laterală stînga
Traversa centrală
Traversa laterală dreaptă
105
195
200
200
250
250
250
250
200
200
195
105
172
137
127
88
80
70
35
25

Fig. 1. *Dispoziția mărcilor pe traverse*

Mărcile 1...100 sînt pentru traversa centrală călcată de roată. Mărcile 101...200 sînt pentru traversa din dreapta celei centrale
Mărcile 201...300 sînt pentru traversa din stînga celei centrale ● *a* — corpul de beton al traversei; *b* — suprafața de beton a traversei pregătită pentru lipirea mărcii; *c* — marca tensometrică; *d* — stratul-suport al mărcii (araldit); *e* — materialul de protecție a mărcii
A — eforturi unitare în traversa centrală; *B* — idem, în traversa din dreapta; *C* — idem, în traversa din stînga (determinări statice)

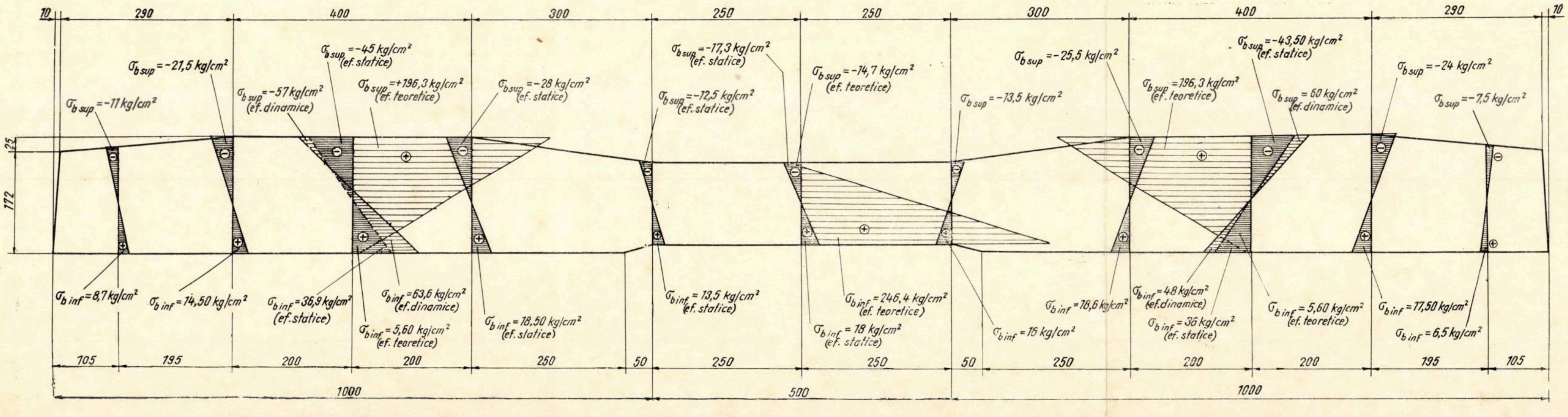

σb sup = -11 kg/cm²
σb sup = -21,5 kg/cm²
σb sup = -57 kg/cm² (ef. dinamice)
σb sup = -45 kg/cm² (ef. statice)
σb sup = +196,3 kg/cm² (ef. teoretice)
σb sup = -28 kg/cm² (ef. statice)
σb sup = -12,5 kg/cm² (ef. statice)
σb sup = -17,3 kg/cm² (ef. statice)
σb sup = -14,7 kg/cm² (ef. teoretice)
σb sup = -13,5 kg/cm²
σb sup = -25,5 kg/cm²
σb sup = 196,3 kg/cm² (ef. teoretice)
σb sup = -43,50 kg/cm² (ef. statice)
σb sup = 60 kg/cm² (ef. dinamice)
σb sup = -24 kg/cm²
σb sup = -7,5 kg/cm²
σb inf = 8,7 kg/cm²
σb inf = 14,50 kg/cm²
σb inf = 36,9 kg/cm² (ef. statice)
σb inf = 5,60 kg/cm² (ef. teoretice)
σb inf = 63,6 kg/cm² (ef. dinamice)
σb inf = 18,50 kg/cm² (ef. statice)
σb inf = 13,5 kg/cm² (ef. statice)
σb inf = 18 kg/cm² (ef. statice)
σb inf = 246,4 kg/cm² (ef. teoretice)
σb inf = 15 kg/cm²
σb inf = 18,6 kg/cm²
σb inf = 48 kg/cm² (ef. dinamice)
σb inf = 36 kg/cm² (ef. statice)
σb inf = 5,60 kg/cm² (ef. teoretice)
σb inf = 17,50 kg/cm²
σb inf = 6,5 kg/cm²
10
290
400
300
250
250
300
400
290
10
25
172
105
195
200
200
250
50
250
250
50
250
200
200
195
105
1000
500
1000

Fig. 5. *Diagramele deformațiilor înregistrate la diferite viteze de circulație. Locomotiva* 142.047 *circulă de la Brașov la Făgăraș sau invers (B-F sau F-B)*

Tabela 1

Eforturile unitare medii

Marca	σ_m pentru locomotive		Marca	σ_m pentru locomotiva		Marca	σ_m pentru locomotiva		Marca	σ_m pentru locomotiva	
	cu abur	diesel		cu abur	diesel		cu abur	diesel		cu abur	diesel
1	−10,93	−2,00	14	−11,06	−7,60	27	+ 1,73	+ 3,10	124	−46,30	−44,40
2	+ 4,26	+ 2,80	15	+ 9,06	+ 3,60	28	+20,13	+20,40	128	+18,13	+13,50
3	−20,60	−13,50	16	−17,30	− 7,20	29	−10,80	−16,40	129	−16,80	−16,30
4	+ 7,46	+ 7,80	17	−11,33	− 8,40	30	+26,80	+36,80	130	+41,60	+37,70
5	−42,90	−34,80	18	+14,80	+ 5,10	31	−23,60	−19,70	205	−35,20	−14,00
6	−18,26	−13,80	19	+ 2,30	+ 6,00	32	+10,00	+ 8,50	209	−23,20	+13,30
7	− 8,53	− 4,40	20	−11,80	−11,50	33	− 6,40	− 5,10	210	+ 9,60	+11,30
8	+ 3,46	+ 3,70	21	+10,66	+ 4,40	34	+ 4,66	− 1,90	211	−51,60	−22,10
9	+21,20	+26,60	22	−24,33	−20,30	105	−14,40	−15,00	216	Marca defectă	+20,10
10	+19,86	+19,30	23	+10,66	+ 8,90	109	+ 9,73	+ 9,50	224	−44,40	−13,50
11	−35,20	−32,40	24	−41,20	−44,40	110	+ 8,26	+ 4,50	228	+12,13	−10,50
12	−26,13	−20,70	25	−17,33	−12,00	111	−36,00	−16,50	229	−12,93	− 7,80
13	+10,80	+11,30	26	− 8,13	− 3,80	116	+ 8,80	+11,60	230	+42,13	+18,80

Observații. Eforturile unitare medii au fost obținute cu formula $\sigma = \varepsilon E$. S-a luat $E = 400\,000$ kg/cm². Valorile defomațiilor traversei ($\mu\varepsilon$) au fost determinate prin măsurători.

Experiențele cu locomotiva cu abur au fost repetate de trei ori, pentru a se asigura exactitatea datelor și echilibrarea mărcilor.

În ultimele două coloane ale tab. 1 sînt calculate eforturile unitare medii (σ_m) în diferite puncte ale traversei.

Măsurătorile cu locomotiva diesel electrică au fost considerate necesare deoarece acest mijloc de tracțiune ocupă primul loc în condițiile actuale și viitoare de exploatare a rețelei noastre feroviare.

Procedînd-se în mod similar, locomotiva diesel a fost amplasată cu roata cea mai grea deasupra traversei centrale (fig. 4). Roata cea mai grea, așa cum rezultă din măsurătorile efectuate, este roata a treia a primului grup de roți; ea se reazemă în dreptul traversei centrale.

Metodologia de lucru a fost similară celei aplicate pentru locomotiva cu abur.

Din fig. 1 rezultă că mărcile *5, 9, 10, 11, 16, 24, 28, 29 și 30*, aplicate traversei centrale, cum și mărcile *105...130* și *205...230*, aplicate traverselor laterale, ocupă poziții identice pe corpul celor trei traverse. Repetarea poziției acestor mărci la cele trei traverse a fost introdusă în scopul stabilirii eforturilor unitare și respectiv încărcărilor ce se produc pe o traversă, atunci cînd pe traversa vecină acesteia calcă roata locomotivei.

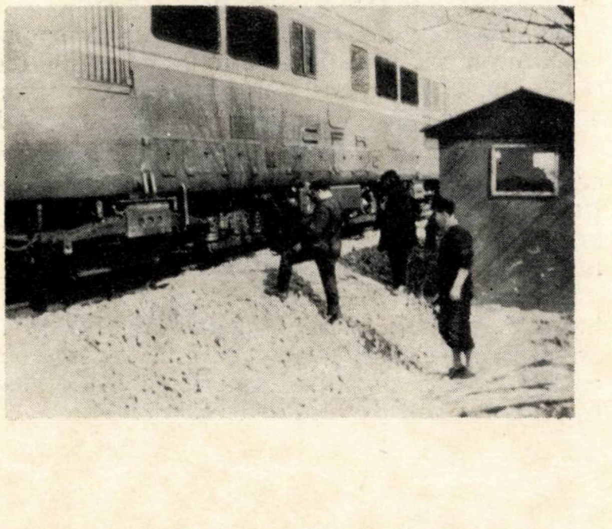


Fig. 4. *Amplasarea locomotivei diesel (roata cea mai încărcată se reazemă pe traversa centrală)*

REZULTATELE OBȚINUTE

Din tab. 1 (unde sînt prezentate eforturile unitare în traversa centrală și cele laterale acesteia pentru poziția locomotivei din fig. 3), comparînd valorile eforturilor unitare determinate cu ajutorul mărcilor amintite, rezultă că, pentru locomotiva cu abur, eforturile unitare din traversele laterale traversei pe care se află fixată roata locomotivei sînt mult mai mici decît la traversa centrală. De exemplu, așa cum s-a măsurat cu mărcile *5, 105* și *205*, efortul dezvoltat în aceste traverse ajunge la 33,5% din valoarea celui obținut pentru traversa centrală, la marca 5 și *105*, și la 82% pentru marca *205*. Date similare furnizează și celelalte mărci, ca de exemplu mărcile *9* și *105, 10, 110* și *210*.

Tot de la aceste mărci, cu poziții identice la cele trei traverse, se mai constată că traversele laterale sînt solicitate diferit, deși ele sînt simetrice față de traversa centrală pe care calcă roata. Acest fenomen este pe deplin justificat, variația acestui efort datorîndu-se greutății locomotivei și sarcinilor pe roată a acesteia.

Nesimetria sarcinilor pe roată a locomotivei se reflectă și în planul perpendicular pe axa căii, respectiv în planul longitudinal al traversei, din valorile eforturilor unitare determinate cu ajutorul mărcilor *5* și *24, 9* și *28* de la un fir la altul al aceleiași traverse.

Dacă analizăm eforturile determinate cu aceleași mărci, dar pentru cazul încărcării căii cu locomotiva diesel (fig. 4), constatăm cîteva elemente noi ce apar în cazul utilizării acestui mijloc de tracțiune.

Examinînd tab. 1, se constată că eforturile unitare produse în traversă de locomotiva diesel sînt mai mici decît cele produse de locomotiva cu abur seria 142.047, în toate punctele de pe traversă, în medie cu 21 %. Din măsurătoarea efectuată, excepție fac mărcile *24* și *28*, unde valorile eforturilor unitare sînt sensibil egale pentru ambele sisteme de tracțiune.

Rezultă astfel că locomotiva diesel, deși are o sarcină mai mare pe roată, produce în traversă eforturi unitare mai mici decît cele produse de locomotiva cu abur, aceasta explicîndu-se prin distanța mai mare dintre roțile locomotivelor diesel, ceea ce duce la o repartizare mai corespunzătoare a greutății acesteia față de suprastructura căii.

Eforturile unitare ce se dezvoltă în traversele laterale din dreapta și stînga traversei centrale pe care acționează roata locomotivei diesel reprezintă în cazul acesta numai 42 % din valoarea efortului unitar al traversei centrale (mărcile *5, 105, 205)* și respectiv 43 % pentru eforturile unitare înregistrate cu ajutorul mărcilor *9, 109, 209*.

De asemenea se mai poate constata că eforturile unitare din traversele laterale sînt sensibil egale cu cele din traversa centrală, în cazul solicitării suprastructurii căii de locomotiva diesel, atunci cînd traversa laterală se află și ea sub grupul de roți al locomotivei (mărcile *24, 124* și mărcile *30, 130)*.

Dacă se studiază simetricitatea eforturilor unitare într-un plan perpendicular pe axa căii, se observă că, pentru puncte marcate simetric pe corpul traversei și pentru încărcarea simetrică (teoretic) a acesteia, se obțin eforturi unitare nesimetrice.

Astfel, mărcile 5 și *24, mărcile 11* și *29*, mărcile *9* și *28 ; mărcile 10* și *30*, cum și alte mărci, deși simetrice față de axele de simetrie ale traversei, conduc la valori diferite ale eforturilor unitare, aceasta scoțînd în evidență distribuția variată a masei întregii locomotive pe cele 12 roți ale sale și influența unei rezemări neuniforme a traversei pe patul său.

Valorile eforturilor unitare astfel obținute în tab. 1 și reprezentate grafic în fig. 5 (de pe planșă) arată variația liniară perfectă a acestor eforturi în toate secțiunile traversei. Avînd punctele de efort nul ale diagramelor astfel prezentate (puncte prin care trece axa neutră a traversei), se constată o ușoară deviere a acestora față de distribuția liniară în lungul axei traversei.

Bazați pe această variație liniară a eforturilor unitare și ținînd seama că punctele unde au fost aplicate mărcile tensometrice nu au fost punctele limitei superioare sau inferioare a secțiunii traversei, pentru obținerea eforturilor unitare maxime a fost necesară prelungirea liniei înclinate a diagramei efortului unitar pînă la fața superioară și inferioară a traversei, măsurîndu-se astfel eforturile unitare maxime ce se dezvoltă pe talpa superioară și inferioară a traversei în secțiunile marcate.

Valorile acestor eforturi unitare maxime astfel determinate sînt prezentate în fig. 5.

Din compararea acestor valori ale eforturilor unitare prezentate în tab. 1 se constată o variație a acestora în lungul traversei și transversal acesteia. Eforturile maxime se obțin chiar în axa blochetului traversei.

Valorile minime ale eforturilor unitare se obțin în secțiunile *1—1* și respectiv *11—11*, ceea ce duce la concluzia că acestea tind către valoarea zero la capătul traversei sau, în orice caz, sînt valori neglijabile.

Determinările dinamice ale eforturilor unitare s-au făcut pentru un număr de 9 mărci, acestea fiind stabilite în baza studiilor teoretice efectuate anticipat și a rezultatelor obținute la determinările statice. S-a căutat să se aleagă punctele cele mai solicitate de pe traversă. Ne-am fixat astfel la mărcile *5, 9, 10, 11, 24, 28, 29* și *30* din zona blochetelor și marca 16 din partea centrală a traversei.

Măsurătorile s-au efectuat simultan la patru mărci, din care trei au fost racordate la puntea Hottinger iar una la puntea Bruel-Kjaer.

Vitezele de circulație au variat din 5 în 5 km pînă la viteza de 20 km/h și apoi din 10 în 10 km pînă la viteza maximă.

Înainte însă de începerea măsurătorilor propriu-zise s-a făcut etalonarea aparaturii și s-a stabilit scara de reprezentare a diagramelor pe hîrtie, astfel încît banda să poată fi descifrată cu ușurință și să nu existe diagrame care să depășească conturul acesteia. Această operație s-a realizat prin deplasarea la pas a locomotivei peste calea cu traversele marcate.

DETERMINĂRI ȘI CONSTATĂRI

Diagramele astfel obținute au constituit elementele primare necesare determinării eforturilor unitare maxime în diferite secțiuni ale traversei.

În funcție de scara stabilită s-au făcut măsurători ale diagramelor care au dat valorile deformațiilor maxime $\varepsilon = 10^{-6}$ cm/cm.

Cu valorile ε astfel determinate și cunoscînd valoarea modulului de elasticitate al traversei (E = 400 000 kg/cm²), s-au putut determina eforturile unitare cu ajutorul relației $\sigma = \varepsilon\ E$.

În figurile următoare sînt prezentate diagramele deformațiilor înregistrate pentru diferite viteze de circulație. Analiza acestor diagrame face evidentă variația deformațiilor în funcție de variația vitezei de circulație.

În urma prelucrării diagramelor prezentate în fig 6 *a...g*, s-au obținut eforturile unitare în traversă, solicitată dinamic, prin încărcarea căii cu locomotive cu abur. Valorile acestor eforturi unitare sînt prezentate în tab. 2.

Variația eforturilor unitare în funcție de viteza de circulație *Tabela 2*

Viteza km/h	Locomotiva diesel					Locomotiva cu abur								
	Eforturile unitare (σ kg/cm²)					Eforturile unitare (σ kg/cm²)								
	Marca 5	Marca 9	Marca 10	Marca 11	Marca 16	Marca 5	Marca 9	Marca 10	Marca 11	Marca 16	Marca 24	Marca 28	Marca 29	Marca 30
5	−39,20	+39,60	+24,40	−35,06	−16,00	−41,60	+41,60	+42,00	−42,00	−16,00	−52,00	+26,40	−42,00	+22,40
10	−38,80	+37,60	+22,80	−34,80	−14,40	−40,80	+40,00	+40,00	−40,00	−18,00	−54,00	+30,00	−44,00	+24,00
15	−37,60	+38,00	+28,00	−34,40	−13,60	−45,60	+33,60	+29,60	−36,40	−20,00	−58,80	+24,40	−46,40	+25,20
20	−38,40	+38,40	+32,00	−34,40	−13,60	−47,20	+39,20	+26,80	−39,20	−20,40	−54,80	+20,00	−46,40	+24,00
30	−38,40	+39,20	+39,20	−40,40	−14,40	−43,20	+33,60	+26,80	−36,40	−18,00	−44,80	+20,00	−36,40	+20,00
40	−37,20	+38,40	+30,00	−36,00	−13,60	−44,00	+38,00	+26,80	−39,20	−17,20	−49,20	+22,80	−40,00	+20,80
50	−36,80	+37,60	+26,00	−32,00	−13,60	−46,00	+38,00	+28,00	−39,20	−17,20	−49,20	+23,60	−42,00	+21,60
60	−36,00	+37,20	+22,00	−32,80	−12,80	−48,00	+36,40	+30,80	−38,00	−17,60	−49,20	+23,20	−44,80	+22,40
70	−36,00	+37,20	+20,80	−33,60	−12,00	−48,00	+39,20	+30,80	−39,20	−18,00	−56,00	+20,00	−49,20	+20,00
80	−36,80	+37,60	+20,80	−33,20	−12,00	−52,80	+39,20	+30,80	−40,00	−18,80	−54,80	+26,00	−49,20	+20,80
90	−36,40	+37,60	+21,20	−33,20	−12,80	−48,00	+39,20	+30,00	−38,00	−20,00	−54,80	+24,00	−47,20	+21,60
95	−36,80	+38,00	+21,60	−33,60	−12,00	−46,00	+40,00	+30,00	−40,00	−22,00	−56,00	+26,00	−48,00	+20,40
100	−36,80	+38,00	+21,60	−33,60	−12,00	−50,00	+40,80	+31,20	−40,00	−22,80	−58,00	+26,00	−48,00	+22,00

Observație. Modulul de elasticitate a fost considerat constant, cel determinat în laborator o dată cu confecționarea traverselor (E = 400 000 kg/cm²)

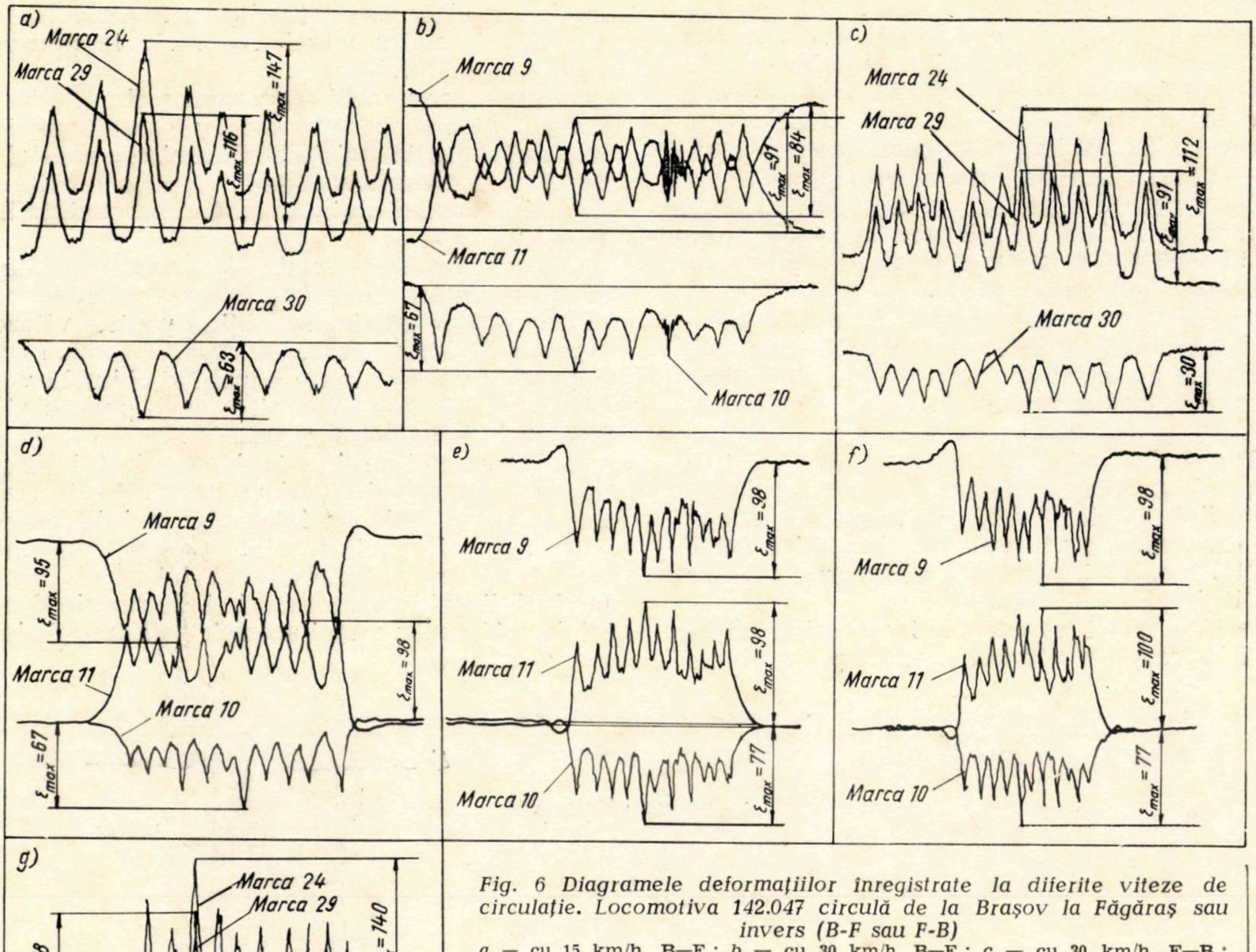


Fig. 6 Diagramele deformațiilor înregistrate la diferite viteze de circulație. Locomotiva 142.047 circulă de la Brașov la Făgăraș sau invers (B-F sau F-B)

a — cu 15 km/h, B—F ; *b* — cu 30 km/h, B—F ; *c* — cu 30 km/h, F—B ; *d* — cu 40 km/h, B—F ; *e* — cu 70 km/h, B—F ; *f* — cu 80 km/h, B—F ; *g* — cu 95 km/h, B—F.

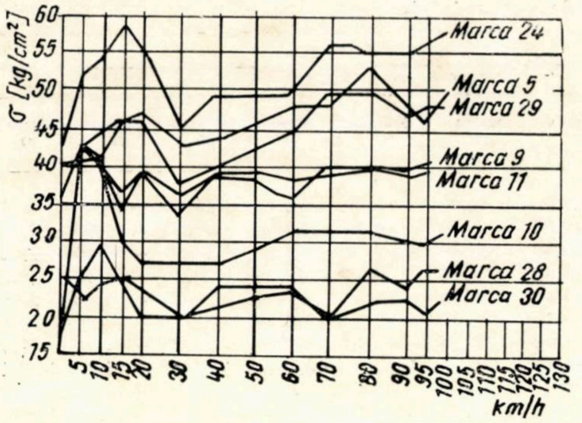


Fig. 7. *Variația eforturilor unitare în funcție de viteza de circulație (locomotiva cu abur)*

Analizînd valorile eforturilor unitare din traversă determinate prin solicitarea dinamică a acesteia (tab. 2) de către locomotiva cu abur seria 142.047, se constată o influență importantă a efectului dinamic pentru viteze de 25...30 km/h și o sensibilă reducere a acestui efect pentru viteze de 30...60 km/h. Urmează apoi o creștere pentru viteze de circulație de 60...80 km/h, iarăși o ușoară diminuare a efectului dinamic între 80 și 95 km/h, după care, în jurul vitezei de 95...100 km/h, se manifestă o tendință de creștere a efectului dinamic.

De asemenea se pot identifica, în urma acestor determinări, punctele de solicitare maximă din traversă, care, din compararea diagramelor și a valorilor din tab. 2, indică o solicitare maximă în zona blochetelor.

Efortul determinat în partea centrală a traversei, la partea superioară a acesteia, prin intermediul mărcii *16*, deși este influențat în mai mică măsură de vitezele de circulație, totuși efectul încărcării dinamice a traversei se face simțit și în această zonă a ei.

Rezultă astfel că efectul încărcărilor dinamice la traversele de beton armat pretensionat este variabil atît în sens longitudinal, cît și transversal acesteia.

Este evidentă neuniformitatea acestor variații a eforturilor unitare chiar pentru aceleași viteze de circulație, aceasta fiind cauzată de distribuția destul de neuniformă a masei locomotivei în timpul deplasării sale. Astfel, datorită mișcărilor de tangaj și de șerpuire, datorită elasticității suspensiei și existenței unor denivelări inerente ale căii, se produc și încărcări diferite ale roților. Această neuniformitate a încărcăturii traversei se reflectă în dezvoltarea variată a eforturilor unitare în diferite secțiuni ale traversei.

Variația eforturilor unitare în TBP în funcție de vitezele de circulație a fost reprezentată și pe cale grafică în fig. 7.

La determinarea eforturilor unitare, datorită solicitărilor dinamice ale locomotivei diesel 218, au fost folosite mărcile *5*, *11*, *9*, *10* și *16*, utilizate și la determinările executate cu locomotiva cu abur. Măsurătorile au fost efectuate simultan la patru mărci, racordate la puntea Hottinger și Bruel-Kjaer.

În urma prelucrării diagramelor din fig. 8 *a*, *b* s-au obținut valorile eforturilor unitare în traversă datorită solicitării dinamice a acesteia de către locomotiva diesel. Valorile eforturilor unitare astfel obținute au fost prezentate în tabela 2.

Din studiul comparativ al valorii acestor eforturi unitare se poate trage concluzia că efortul unitar maxim se obține pentru viteze pînă la 30 km/h. Această viteză produce un impact de valoare mare, ajungînd chiar la valoarea de 1,3 sau 1,5 pentru unele puncte ale traversei (de exemplu, marca *16*).

La viteze mai mari de 30 km/h, efectul dinamic al locomotivei diesel asupra TBP este mai mic în comparație cu intervalul amintit anterior ; eforturile unitare sînt aproape constante. Aceasta dovedește mersul liniștit al locomotivei diesel la viteze mari și distribuția destul de uniformă a masei acesteia pe întregul sistem de suspensie.

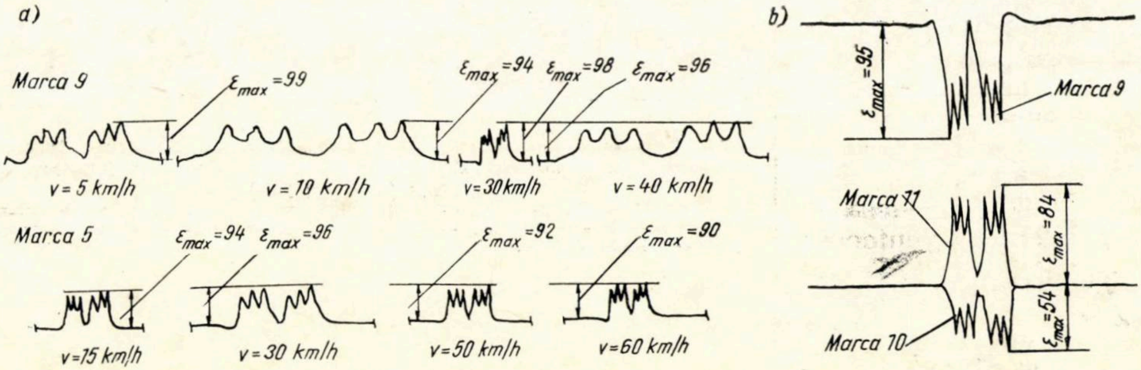


Fig. 8. *Diagramele deformațiilor înregistrate la diferite viteze de circulație (locomotiva diesel)*
a — la marca 5 ; *b* — deplasarea cu 95 km/h a locomotivei diesel, de la Făgăraș la Brașov.

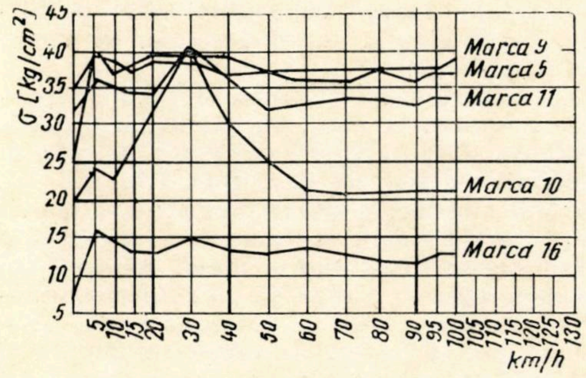


Fig. 9. *Variația eforturilor unitare în funcție de viteza de circulație (locomotiva diesel)*

În fig. 9 sînt reprezentate aceste variații ale eforturilor unitare în funcție de viteza de circulație a locomotivei diesel.

Avem astfel posibilitatea de a compara eforturile unitare ce se dezvoltă în traversă datorită solicitării acesteia de către locomotiva cu abur și locomotiva diesel. Se constată astfel efectul dinamic al acestor două locomotive asupra TBP. Subliniem cu această ocazie solicitarea superioară pe care o exercită locomotiva cu abur asupra traversei, comparativ cu locomotiva diesel.

UTILIZAREA REZULTATELOR EXPERIMENTALE

În studiul dezvoltat în continuare vom folosi rezultatele experimentale obținute la determinarea eforturilor unitare pe cale statică și dinamică, precum și valorile teoretice ale momentelor încovoietoare, determinate pe baza ipotezelor de încărcare și rezemare a TBP.

Utilizînd toate aceste elemente, vom avea posibilitatea să obținem valoarea sarcinii ce revine TBP în funcție de caracteristicile vehiculului aflat în circulație, de natura terenului platformei de rezemare a traversei (exprimată prin coeficientul de pat, determinat și el pe cale experimentală) și de viteza critică de circulație. Menționăm că prin viteza critică de circulație exprimăm viteza pentru care s-a obținut un coeficient dinamic de valoare maximă.

Eforturile unitare care vor fi introduse în relații vor fi de asemenea eforturile unitare de valoare maximă obținute prin încercări statice în diferite secțiuni ale traversei și eforturile unitare dinamice determinate în zona blochetelor traversei și în zona centrală a acesteia. Deoarece, așa cum a rezultat din studiile comparative ale eforturilor unitare prezentate în tab. 1 și 2, valorile maxime s-au obținut în general pentru încărcările date de locomotiva cu abur, vom întrebuința aceleași valori și pentru determinarea sarcinii de calcul a TBP.

Modulul de rezistență pentru zona blochetelor traversei este de 1 560,5 kg/cm³, iar pentru partea centrală a acesteia de 756,5 kg/cm³.

În tab. 3 se dau momentele încovoietoare în traversă.

Tabela 3

Momentele încovoietoare în traversă ($M_x = \sigma_x \cdot W_x$)

Secțiunea x cm²	Calculul momentelor incovoietoare M_x (t$_m$)			
	Solicitări		Ipoteze teoretice de incărcare	
	statice	dinamice	I	II
10,5	0,136	—	0,087	0,0752
30	0,226	—	0,710	0,614
50	0,576	0,992	1,419	1,144
70	0,209	—	0,860	0,340
100	0,112	—	0,374	0,688
125	0,136	0,136	0,375	0,895
150	0,121	—	0,374	0,688
180	0,290	—	0,860	0,340
200	0,560	0,968	1,419	1,144
220	0,273	—	0,710	0,614
239,5	0,101	—	0,087	0,0752

Valorile maxime ale eforturilor unitare sînt indicate pe diagrama eforturilor unitare din fig. 5.

Sarcina ce revine traversei se calculează considerînd :

$$M_x = \frac{p \cdot x^2}{2} - \frac{P}{30} \cdot \frac{x_1^2}{2}$$

Deoarece : x = 50 cm, x_1 = 15 cm, $p = \frac{P}{l_1}$

iar l_1 = 95 cm, rezultă :

$$M_x = \frac{P(50^2 \cdot 30 - 15^2 \cdot 95)}{2 \cdot 30 \cdot 95}$$

$$P = \frac{60 \cdot 95 \cdot M_x}{50^2.30 -- 15^2.95} = \frac{565\ 440\ 000}{53\ 625} = \mathbf{10\ 550\ kg}$$

M_x = 0,992 tm.
P = 10 550 kg.

Pentru celălalt blochet al traversei, sarcina dezvoltată are valoarea :

$$P = \frac{60 \cdot 95 \cdot M_x}{50^2 \cdot 30 - 15^2 \cdot 95} = 7\ 961 \text{ kg.}$$

M_x = 0,749 tm.
P = 7 961 kg.

CONCLUZII

1. Se dovedește, prin măsurătoarea efectuată, că actualul tip de traversă T_8 are dimensiuni acoperitoare.

2. Compararea rezultatelor obținute prin măsurători statice și dinamice este foarte utilă pentru alegerea coeficientului dinamic necesar calculului TBP. Valorile acestui coeficient se

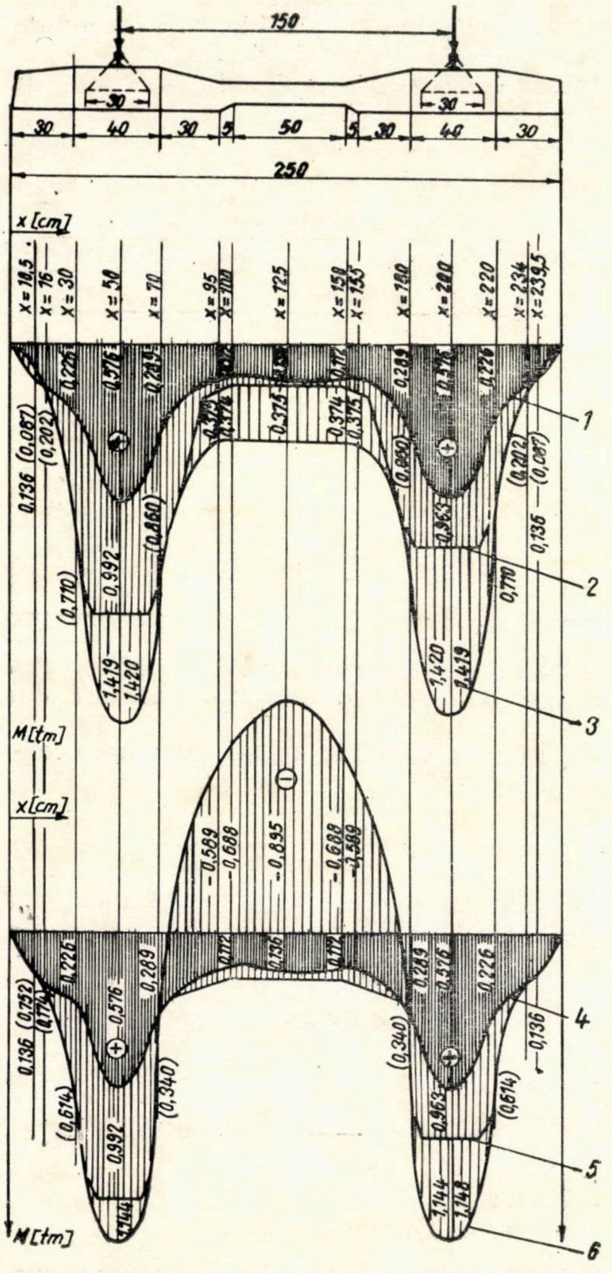


Fig. 10. *Diagrama momentelor încovoietoare calculate pe baza ipotezelor de încărcare teoretică* I *şi* II *şi determinările experimentale la solicitări statice şi dinamice*

1 — diagrama momentelor încovoietoare determinate experimental (solicitare statică) ; *2* — idem, solicitare dinamică ; *3* — diagrama momentelor încovoietoare calculate pentru ipoteza I de încărcare ; *4* — diagrama momentelor încovoietoare determinate experimental (solicitare statică) ; *5* — idem, solicitare dinamică ; *6* — diagrama momentelor încovoietaoare calculate pentru ipoteza *II* de încărcare

Observaţie — Valorile din paranteze reprezintă momentele încovoietoare din secţiune determinate teoretic

dovedesc însă a fi variabile, atît în sens longitudinal, cît şi transversal traversei, ele fiind evident influenţate de modul de rezemare a traversei, de natura vehiculului aflat în mişcare, de distribuţia masei acestuia, de viteza de circulaţie ş.a.

Din măsurătorile executate a rezultat, pentru locomotiva cu abur, un coeficient dinamic mediu de 1,515 în zona blochetelor, iar pentru locomotiva diesel, de 1,175 (tab. 1 şi 2).

3. Valorile coeficientului dinamic scot în evidenţă mersul liniştit al locomotivei diesel şi o distribuţie mai uniformă a masei acesteia. Un fenomen demn de subliniat, pe care măsurătorile efectuate reuşesc a-l scoate la iveală, este acela al obţinerii vitezelor critice de circulaţie. Din fig. 5...9 se poate observa că mersul cel mai neliniştit se produce la viteze pînă la 30 km/h ; acestea indică şi valorile maxime ale coeficientului dinamic.

4. Studiul prezentat creează posibilitatea confirmării unor ipoteze teoretice ce s-au făcut în legătură cu teoria şi calculul TBP, de exemplu, forma diagramei momentelor încovoietoare de pe traverse (fig. 10).

Rezultînd astfel că ipotezele simplificatoare făcute la calculul TBP au servit în mod corespunzător la dimensionarea acestora, ele pot însă suferi completări esenţiale, pentru a le aduce cît mai aproape de fenomenele realmente produse.

5. Variaţia eforturilor unitare şi a momentelor încovoietoare, în sens longitudinal şi transversal, conduce la concluzia că traversa de cale ferată este solicitată şi la o torsiune spaţială. Deşi, din punct de vedere practic, aceasta nu prezintă pericol (variaţiile amintite nu au valori hotărîtoare) totuşi o determinare experimentală a torsiunii ar putea constitui o preocupare a cercetărilor în acest domeniu.

În realizarea acestei lucrări am primit un valoros ajutor din partea colectivului laboratorului de tensometrie electrică din cadrul I.C.C.F., care ne-a pus la dispoziţie aparatajul electronic şi ne-a făcut preţioase sugestii.

BIBLIOGRAFIE

1. BUZDUGAN, GH.: *Rezistenţa materialelor.* Bucureşti, Editura didactică şi pedagogică, 1964.
2. CARACOSTEA, A. şi colectivul : *Manual pentru calculul construcţiilor.* Bucureşti, Editura tehnică, 1959.
3. MOCANU, D. R., BUGA, M., GEORGESCU, C. : *Determinarea experimentală a eforturilor unitare.* Bucureşti, Editura transporturilor şi telecomunicaţiilor, 1966.
4. MOCANU, D. R., BUGA, M., BRATEŞ, M. : *Calcule de rezistenţă cu specific feroviar* (vol. II). Bucureşti, Editura căilor ferate, 1958.
5. INSTITUTUL DE PROIECTARE CĂI FERATE : *Proiectul traversei de beton armat pretensionat tip* T_1-T_8 *pentru căi ferate principale. Ipoteze de încărcare şi valori statice.* Bucureşti, 1963.

Demontarea inelelor de rulmenți de pe fusurile de osie prin încălzire inductivă

Ing. **Hans MENSCHER**, ing. **Tudor PANTELIMON**
ing. **Grigore NICULESCU**
din
Institutul de cercetări tehnologice pentru construcția de mașini, București

Demontarea inelelor de pe fusurile osiilor de vagoane este o operație delicată care are loc, în general, în următoarele cazuri :

— scoaterea din uz a rulmenților ;

— reparații ale materialului rulant, pentru a căror efectuare se impune îndepărtarea rulmenților ;

— controlul cu ultrasunete.

La demontarea și montarea rulmenților (fig. 1) se impune respectarea unor stricte condiții de ajustaj (valori între + 23μ și + 45μ), corespunzînd cîmpului de toleranțe pentru ajustajul blocat, clasa de precizie 2, respectiv JE2/td2 (Stas 1920—60 și 2002—63). Din condiția de ajustaj rezultă și asigurarea presiunii necesare pe suprafața de contact dintre inelul interior al rulmentului și fusul osiei, care trebuie să fie cuprinsă [1] între 31,2 și 73,14 kgf/cm².

Aceste limite rezultă din introducerea valorilor ajustajului H_c (cm) în relația :

$$P_{max} = \frac{H_c}{2d}\left[1 - \left(\frac{d}{d_0}\right)^2\right] 2.12.10^6 \text{ (kgf/cm}^2\text{)},$$

în care, în cazul de față, d este diametrul nominal al inelului interior (12 cm) iar d_o diametrul echivalent (15 cm).

PROCEDEE DE DEMONTARE-MONTARE

Scoaterea — eventual montarea — inelelor de rulment pe fusuri se poate face în general prin două metode și anume :

— la rece, cu învingerea forțelor de stringere, prin aplicarea unui efort mai mare decit acestea ;

— la cald, cu provocarea unei dilatări a inelului, pentru a ajunge la situația minimă de ajustaj alunecător.

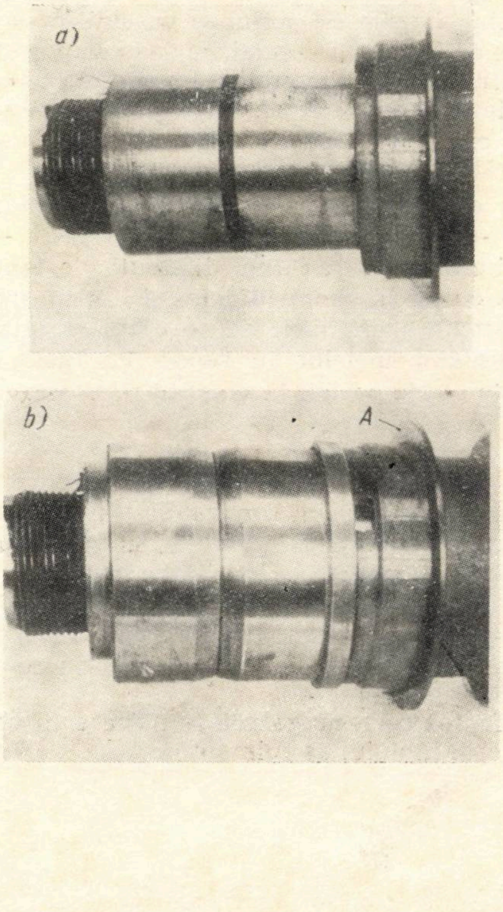
În primul caz, operația este dificilă din cauza poziției critice și a spațiului mic disponibil pentru folosirea dispozitivului de extragere cu tiranți, care trebuie aplicat inelului interior. În afara acestor condiții deficitare, tiranții (în formă de L) sînt supuși la solicitări compuse din tracțiune și încovoiere, ceea ce atrage nestabilitatea de funcționare, posibilități de ratare din cauza planului redus de contact și în special decalibrarea fusului la operații repetate.

În practică, în cazul fusurilor de osii OR1, extragerea bucșelor nici nu se face astfel, ci extractoarele se aplică pe inelul de labirint (poz. A pe fig. 1 *b)*.

Rezultatele demontării rulmenților la rece cu ajutorul tiranților de extragere sînt slabe. Operația se soldează adesea cu deteriorări și din această cauză nu mai constituie un procedeu aplicabil curent, pe scară industrială.

Aceste rezultate au imprimat orientarea către metoda demontării la cald, la care solicitările inelului de rulment, din punct de vedere

Fig. 1. *Fusul de osie de vagon tip OR1*
a — liber; *b* — cu inelul montat



mecanic, sînt minime. În acest caz se impune, în primul rînd, ca temperatura la care materialul se dilată suficient să nu afecteze nici duritatea şi nici să atragă modificări structurale. Pentru aceasta, se toarnă ulei mineral încălzit pînă la maximum 100°C pe bucşa interioară a rulmentului care — la rîndul său — se încălzeşte pînă pe la 90°C.

Totuşi — deşi aceasta este metoda clasică de uşurare a demontării — inconvenientul principal constă în faptul că încălzirea inelului, prin căldura preluată de la uleiul mineral, nu este destul de rapidă pentru ca să se atingă o dilatare suficientă, fără ca şi fusul să-şi ridice temperatura. Din această cauză, nici prin această variantă nu se obţine decît o micşorare a eforturilor de extragere, în comparaţie cu demontarea la rece, ceea ce însă — în mod evident — uşurează totuşi operaţia.

O altă variantă posibilă a demontării la cald o constituie încălzirea cu un arzător cu flacără. Metoda constă în parcurgerea rapidă a inelului de rulment cu flacăra arzătorului, convenabil reglată. Inconvenientul — în acest caz — este faptul că temperatura de încălzire se ridică adesea la peste 150°C şi — în plus — este nevoie de o dexteritate deosebită în manevrarea arzătorului pentru a nu se provoca zone de supraîncălzire susceptibile să degradeze materialul. Această variantă apare deci cu totul contraindicată pe plan industrial, cu excepţia cazurilor în care demontarea ar constitui o soluţie cu totul accidentală.

În străinătate există firme de specialitate care au construit instalaţii corespunzătoare scopului, bazate pe acţiunea curenţilor de inducţie de frecvenţa reţelei, ca de exemplu ELIN (Austria) şi LEW (Republica Democrată Germană). Încălzirea durează, după datele prospectelor, circa 30 respectiv 120 secunde, alimentarea făcîndu-se direct de la reţea.

Din cele de mai sus, rezultă că problema-cheie — în varianta demontării la cald — o constituie realizarea unei diferenţe de temperatură cu un gradient judicios şi într-un interval atît de scurt, încît să se obţină dilatarea exclusivă a inelelor în raport cu fusul, iar aceasta să fie posibil în condiţii repetate.

ÎNCĂLZIREA PRIN INDUCŢIE

Aceste condiţii sînt realizabile prin excelenţă folosind curenţii de inducţie, singurul agent termogen în măsură să localizeze încălzirea rapidă şi de mare eficienţă, cu rezultate reproductibile şi în cadrul unui proces uşor de stăpînit. În adevăr, caracteristicile încălzirii prin curenţi de inducţie sînt :

— faptul că temperatura ia naştere în chiar interiorul inelului de rulment ;

— temperatura şi adîncimea de încălzire pot fi reglate prin alegerea frecvenţei, puterii necesare şi a duratei de încălzire ;

— fenomenul este perfect reproductibil şi în mare serie, în cazul de faţă nefiind necesare utilaje complexe.

În această variantă trebuie respectate următoarele condiţii :

— limitarea temperaturii la o valoare care să nu atragă modificări structurale şi care se calculează mai jos ;

— alegerea parametrilor electrotermici (frecvenţă, puteri absorbite, intensităţi de cîmp magnetic la suprafaţă etc.) ;

— asigurarea demagnetizării fusurilor şi bucşelor, după terminarea operaţiei.

Dilatarea necesară şi suficientă pentru scoaterea inelelor de rulment, în condiţiile de alezaj ale fusului OR1, este de 65μ.

Expresia dilatării liniare Δ_d a diametrului interior d este dată de relaţia :

$$\Delta_d = d \cdot \alpha \cdot \Delta_t \text{ (mm), de unde } \Delta_t = \frac{\Delta_d}{d \cdot \alpha} \text{ (°C)},$$

în care coeficientul mediu de dilatare liniară a oţelului $\alpha = 1,2.\ 10^{-5}$ mm iar Δ_t diferenţa dintre temperatura finală (t_1) şi iniţială (t_0) este

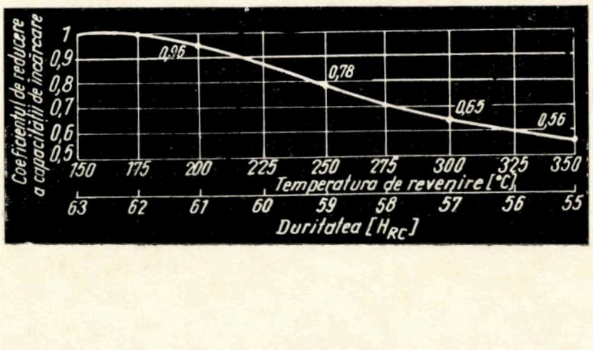
$$\Delta_t = \frac{65 \cdot 10^{-3}}{120.1,2,10^{-5}} = 45 \text{ °C şi deci } t_1 = t_o + \Delta_t = 65 \text{ °C},$$

în care s-a considerat temperatura iniţială a mediului ambiant de 20°C.

Literatura [1] indică, pe de altă parte, coeficientul de reducere a capacităţii de încărcare a rulmenţilor în funcţie de duritate şi de temperatura de revenire, sub forma graficului din fig. 2, din care rezultă că temperatura maximă pe care poate s-o atingă bucşa rulmentului este de 150°C, fără ca duritatea materialului să scadă mai mult de o unitate H_{RC} (ceea ce este, practic, admisibil). Aceasta înseamnă că temperatura de atins prin încălzirea inductivă se încadrează în această limită. S-a admis ca, în mod experimental, această temperatură să fie acceptată pînă la valoarea maximă de 150°C.

Din calculele de specialitate rezultă că frecvenţa optimă, în cazul pieselor de faţă, ar fi $f_{opt} = 20$ Hz. Ca *frecvenţă de lucru* s-a ales

Fig. 2. *Variaţia capacităţii de încărcare a rulmenţilor în funcţie de temperatura de revenire şi de duritatea materialului*



însă aceea de 50 Hz, deoarece asigură, pe de o parte, simplitatea alimentării instalației (nefiind necesar grupul convertizor de frecvență, cu anexele) iar pe de alta, stratul de curenți induși are o adîncime de pătrundere suficientă pentru a mări viteza de încălzire și implicit gradientul de temperatură.

Puterea activă absorbită de piesă se calculează cu relația clasică a electrotermiei

$$P_p = \frac{c \cdot T \cdot G}{\alpha \cdot t}$$

unde :

— greutatea metalului încălzit este G = 7,220 kg ;

— timpul de încălzire este $t = 30...120$ s ;

— temperatura de încălzire $T = t_1 - t_0$ s-a ales între 65 și 150 °C.

Puterea activă la inductor P_i s-a calculat în funcție de rezultatele calculate pentru P_p ținînd seama de randamentul termic al inductorului, $\eta_t \cdot P_p$.

În fine, *puterea absorbită de la rețea* s-a calculat pentru P_i în funcție de cos $\varphi = 0,5...0,6$ (necompensat) și 0,85...1 (compensat) :

$$P'_a = P_i \cos\varphi = P_p \cdot \eta_t \cdot \cos\varphi \cdot$$

Tabela 1

Puterea P_a kW	Timpul s	cos φ	Temperatura °C				
			60	80	100	120	150
P_{a1}	30	1	6,75	9,0	12,6	15,0	19,5
		0,85	7,95	10,6	14,1	17,65	23,0
		0,6	11,30	15,0	20,0	25,0	32,6
		0,5	13,50	18,0	24,0	30	39,0
P_{a2}	60	1	3,38	4,50	6,0	7,5	9,75
		0,85	3,98	5,30	7,05	8,75	11,40
		0,6	5,65	7,50	10,0	12,5	16,25
		0,5	6,75	9,0	12,0	15,0	19,50
P_{a3}	90	1	2,25	3,0	4,0	5,0	6,5
		0,85	2,65	3,54	4,7	5,87	7,65
		0,6	3,75	5,0	6,65	8,32	10,80
		0,5	4,50	6,0	8,0	10,0	13,0
P_{a4}	120	1	1,69	2,25	3,0	3,75	4,90
		0,85	2,0	2,64	3,54	4,42	6,77
		0,6	2,82	3,75	5,0	6,27	8,20
		0,5	3,38	4,5	6,0	7,50	9,80

Rezultatele teoretice arătate în tabela 1 demonstrează că puterile de încălzire inductivă necesare, absorbite de la rețea, nu întrec 25 kW.

În baza datelor din tabela 1, s-a trecut la calcularea temperaturii la suprafața piesei, cu relația [4] :

$$\theta_o = P_o \frac{2}{\sqrt{\pi}} \sqrt{\frac{t}{\lambda \gamma c}},$$

în care P_o reprezintă puterea specifică activă în W/cm², t — timpul de încălzire, γ — conductivitatea specifică (ohm. cm^{-1}) iar λ — difuzibilitatea termică.

Valorile puterii specifice active P_o s-au exprimat în funcție de intensitatea cîmpului magnetic H_o (A/cm) arătată în tabela 2.

Ținînd seama de variația parametrilor λ, γ, t și P_o, s-au trasat diagramele teoretice de temperatură din fig. 3, din care rezultă că valorile necesare ale cîmpului magnetic, ținînd seama și de pierderile de căldură la suprafața piesei, ar varia între 150 și 200 A/cm la timpi de încălzire de 30—60 s și între 50 și 100 A/cm pentru timpi de 90—120 s.

INDUCTORUL DE ÎNCĂLZIRE

În consecință, s-a proiectat utilajul de încălzire (inductor) care să asigure parametrii de mai sus, al cărui desen de ansamblu este arătat în fig. 4. El este realizat în varianta bobină cilindrică, avînd în acest mod avantajul simplității și asigurînd închiderea liniilor de cîmp direct prin inelul rulmentului.

Bobina cilindrică funcționează ca înfășurare primară a unui transformator a cărui înfășurare secundară (în scurtcircuit) este însăși bucșa rulmentului. Inductorul cuprinde în același timp ambele bucșe ale rulmentului dublu de la aparatul de rulare al vagoanelor de cale ferată, ceea ce este mult mai economic decît scoaterea succesivă a fiecărei bucșe de rulment în parte.

Inductorul este compus dintr-un jug din oțel *1* prevăzut cu mînere de manipulare *16*. Bobina de încălzire *6* este realizată din 2 conductoare de cupru Ø 2 mm dublu izolate cu bumbac, puse în paralel. Numărul de spire a fost determinat cu relația :

$$W = \frac{\sqrt{2}\,U \cdot 10^8}{\omega \cdot Q \cdot B} = \frac{1,41 \cdot 380 \cdot 10^8}{314 \cdot 63,5 \cdot 13500} \cong 200 \text{ spire},$$

Tabela 2

Mărimea	Notație	Intensitatea cîmpului magnetic H_0 (A/cm)					
		10	100	500	1000	3000	4000
Intensitatea cîmpului magnetic, Oe	H_0	12,6	126	630	1 260	3 860	5 040
Adîncimea de pătrundere teoretică, cm	Δ_0	0,17	0,27	0,42	0,78	1,3	1,42
Permeabilitatea magnetică optimă	μ_0	1 100	128	40	15	5,8	4,53
Adîncimea de pătrundere efectivă, cm	Δ_e	0,12	0,32	0,5	0,95	1,3	1,42
Puterea specifică activă W/cm²	P_0	43	19,5	230	654	3 540	5 610

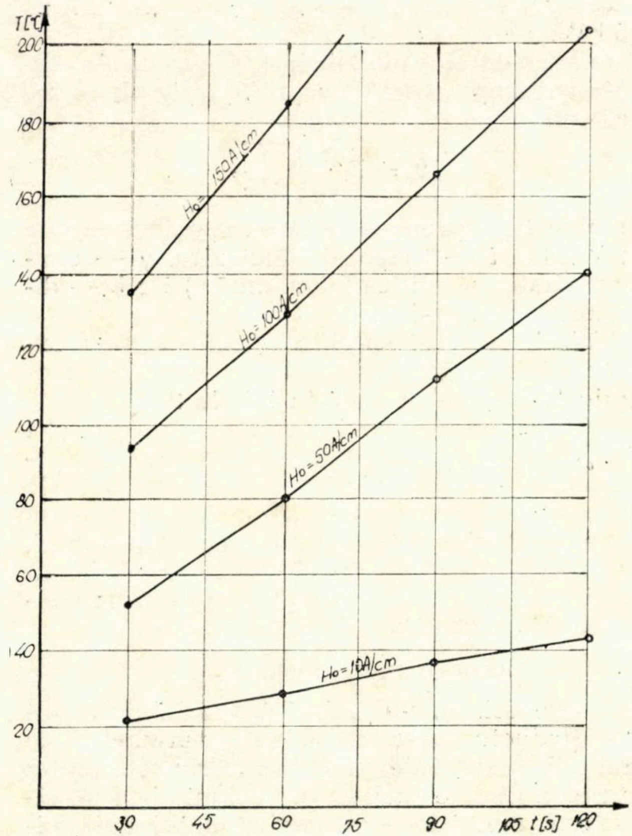


Fig. 3. *Diagrama de temperatură, în funcţie de durata de încălzire şi de intensitatea cîmpului magnetic*

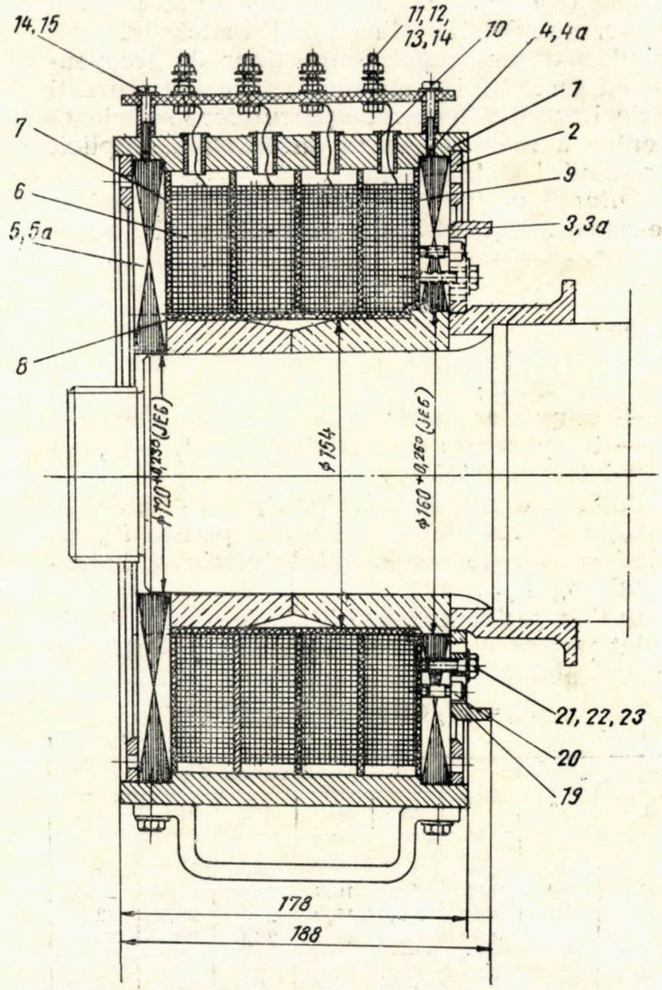


Fig. 4. *Inductorul experimental realizat în varianta bobină cilindrică*

în care tensiunea de lucru $U = 380\ V_{ef}$, pulsaţia $\omega = 2.\pi.50 = 314$, secţiunea miezului $Q = 63{,}5\ cm^2$, iar inducţia magnetică $B = 13500$. Gauss reprezintă o valoare acceptabilă.

Bobina este formată din 4 galeţi separaţi prin plăci de pertinax [7] şi încadrată de două pachete polare, realizate în două variante şi anume :

a) din tole magnetice sub formă de pachet (fig. 4, poz. 3*a şi* 5 *a*) ;

b) din plăci de oţel moale cu grosimea de 4 mm, cîte 3 bucăţi de fiecare parte (fig. 4, poz. 3 *a* şi 5 *a*).

Întregul inductor, în greutate iniţială de 47 kg, este strîns cu ajutorul a două inele filetate (fig. 4, poz. 2).

Unul din pachetele de tole este prevăzut cu extractoare [19] care, pentru scoaterea bucşei de rulment, agaţă partea proeminentă a acesteia. În fig. 5 se arată inductorul în stare liberă şi montat pe un fus de osie.

În afara inductorului, instalaţia se compune dintr-un tablou de comandă, reglare şi control şi cablurile de legătură (fig. 6). Tabloul de alimentare a fost conceput pentru a satisface următoarele condiţii :

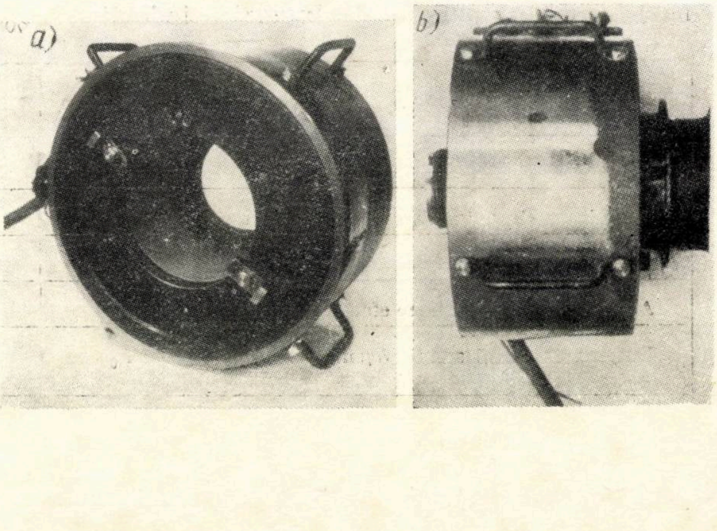
— puterea de alimentare să satisfacă plaja de temperatură prevăzută (65—150°C) în timpi preconizaţi (30—120 secunde) ;

— tensiunea de alimentare a inductorului să fie reglabilă în mod continuu, de la valoarea nominală la zero ;

— alimentarea inductorului să se facă prin intermediul unui releu de timp, ceea ce asigură reproductibilitatea certă a rezultatelor ;

— operaţiunile să fie semnalizate.

Fig. 5. *Două vederi ale inductorului*
a — liber ; *b* — montat pe fusul experimental



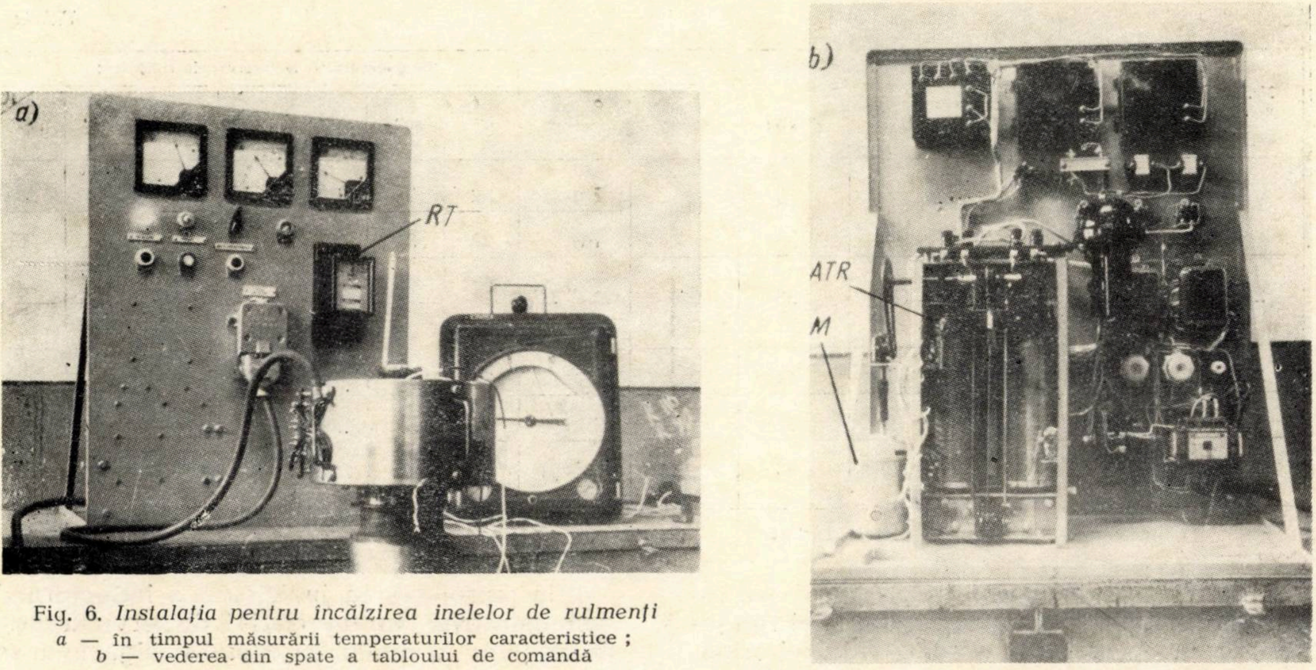


Fig. 6. *Instalaţia pentru incălzirea inelelor de rulmenţi*
a — în timpul măsurării temperaturilor caracteristice ;
b — vederea din spate a tabloului de comandă

Conexiunile inductorului la tabloul de comandă s-au proiectat şi executat din cablu MCU secţiunea de 3×4 mm², iar alimentarea de la reţea se face printr-un ştecher trifazic cu contact de protecţie.

EXPERIMENTĂRI ŞI CONCLUZII

Pe parcursul experimentărilor, ca urmare a măsurătorilor, s-a constatat că încălzirea necesară poate fi efectuată şi numai de 156 de spire. Parametrii electrici ai inductorului, înainte şi după reconsiderare, sînt arătaţi în tabela 3, pentru starea liberă şi montată pe fus. Greutatea, pentru instalaţia semiindustrială, a putut fi redusă de la 47 la mai puţin de 30 kg.

Tabela 3

Numărul de spire al inductorului	Rezistenţă R_{20} °C (Ω)	Inductanţă L_{50} Hz (mH)	Observaţii
208	0,36	8,2 18,1	în gol, nemontat pe fus în gol, montat pe fus
156	0,28	5,45 12	în gol, nemontat pe fus în gol, montat pe fus

Tot în cadrul experimentărilor s-a constatat că inelele rulmenţilor de fabricaţie românească (FRB) tip WJ 120/240 × 80 şi WJP 120/240 × 80 nu prezintă diminuări sesizabile de duritate la încălziri pînă la 180°C. În consecinţă, se consideră ca *admisibil* procesul tehnologic de încălzire pînă la această temperatură, dar temperaturile *optime* de încălzire pentru scoaterea (montarea) bucşelor sînt de 150 °C respectiv 100 °C, măsurate la suprafaţă

Temperaturile la suprafaţă s-au urmărit cu montajul din fig. 6, în punctele indicate pe schema din fig. 7, folosind termometrele cu mercur $T_{1,2}$, termorezistenţa TR şi termocuplurile $TC_{1,2}$, pentru acestea din urmă citirile făcîndu-se pe un compensograf electronic.

Rezultatele măsurate (tab. 4) arată că, pentru montare, este necesară o durată de încălzire de 45...65 s (poziţia 3 din tabela 4) iar pentru demontare o durată de 60...70 s (poziţia 5 din tabela 4). Se menţionează că, după 65 de secunde, sub acţiunea greutăţii proprii de 75 kg, fusul experimental a început să alunece din rulment şi că varianta *4—5* (tabela 4) la care s-au folosit piese polare din table de oţel moale *tăiate radial*, reduce substanţial duratele de încălzire.

Fig. 7. *Punctele în care s-a măsurat temperatura caracteristică*

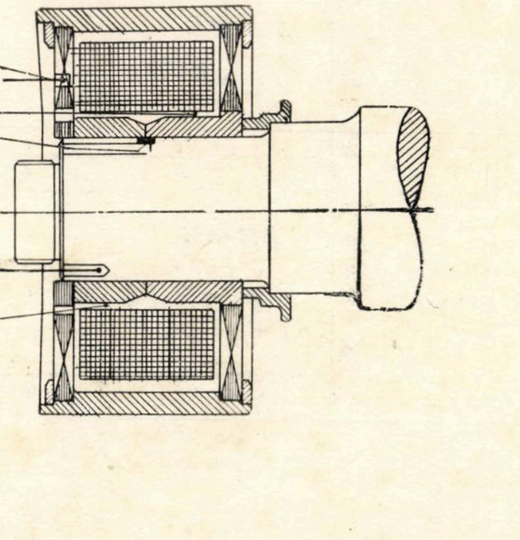


Tabela 4

Nr. crt.	Operația	Parametrii electrici				Piesa	Temperatura °C la interval de timp (s):						
		U (V)	I (A)	P (kW)	AS/cm		0"	30"	60"	75"	105"	120"	140"
1	Demontare	340	55	16	900	Bucșă	22	74	98	125	—	—	100
						Fus	22	32	45	55	—	—	80
2	Demontare	340	80	23	900	Bucșă	24	62,5	95	116	143	155	—
						Fus	24	26	32	—	47	55	—
3	Montare	380	44	14	700	Bucșă	30	72	110	130	—	132	135
4	Montare	355	42	12	*)	Bucșă	22	81	120	—	—	—	—
5	Demontare	345	80	23	*)	Bucșă	18	95	151	168	—	—	—

*) inductor cu piese polare tăiate radial

Determinarea încălzirii inductorului s-a făcut indirect, prin măsurarea rezistenței înfășurării la începutul și la sfîrșitul fiecărei încălziri, utilizîndu-se o punte de măsurat. Scopul acestor măsurători a fost acela de a se determina duratele relative de serviciu ale inductorului experimental.

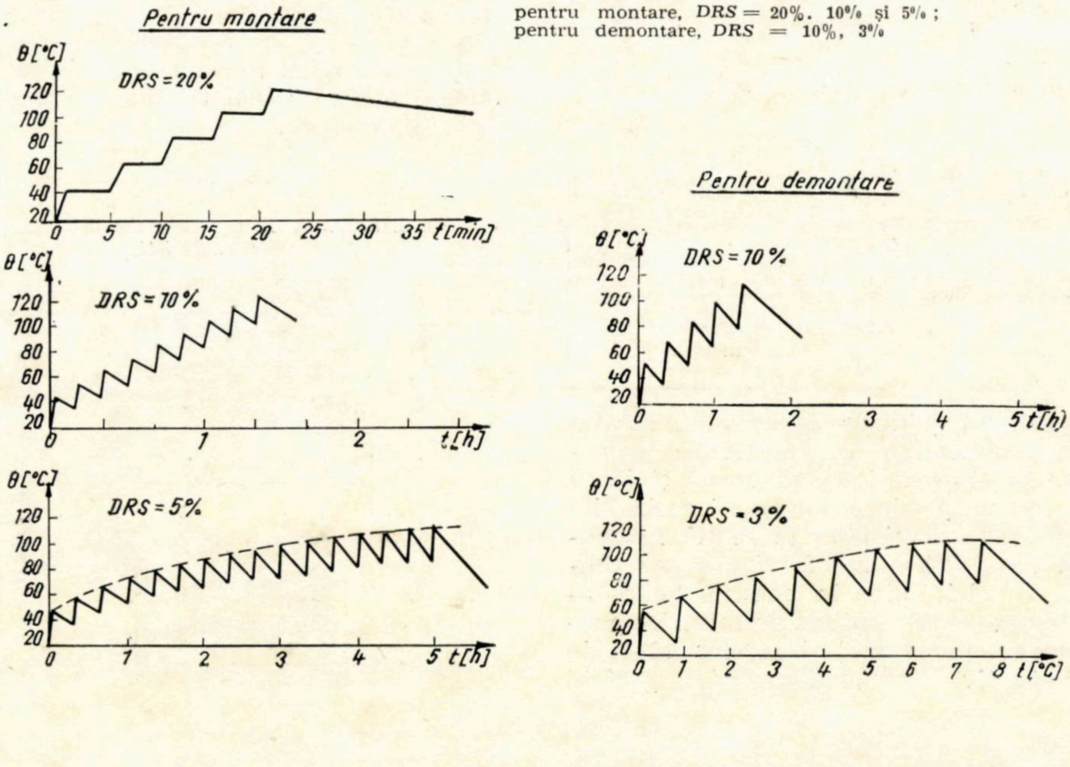
Astfel, considerînd ca admisibilă o supraîncălzire de 100°C pentru inductor, s-a constatat că, pentru montare, este optimă o durată relativă de serviciu, *(DRS)* de 5%, respectiv la demontare de 3%, adică un număr de circa 4...5 încălziri pe oră.

Prin reproiectarea judicioasă a inductorului semiindustrial, durata relativă de serviciu crește cel puțin la dublu, cu aceasta asigurîndu-se productivitatea operației.

Încălzirea prin inducție, la care transferul de energie electrotermică se face prin intermediul cîmpului magnetic, dă naștere în inelele de rulment și în fus la o apreciabilă magnetizare remanentă. Aceasta, în special prin colectarea șpanului ce se acumulează din uzura pe timpul rulării, atrage deteriorarea rulmenților. Pentru punerea în evidență a magnetizării remanente a bucșei, după extragerea de pe fus,

Fig. 8. *Diagramele încălzirii inductorului experimental*

pentru montare, *DRS* = 20%, 10% și 5%;
pentru demontare, *DRS* = 10%, 3%



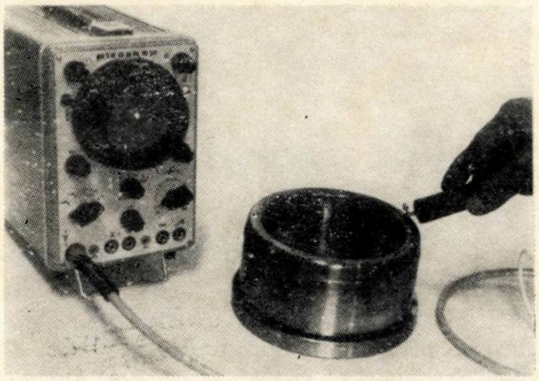


Fig. 9. *Dispozitivul de verificat starea de magnetizare remanentă a inelelor de rulmenți*

s-a folosit un dispozitiv de măsură de mare sensibilitate, bazat pe determinarea tensiunii induse de cîmpul magnetic al bucșei într-o bobină traductoare specială.

Dispozitivul este arătat în fig. 9 și cuprinde traductorul (1 000 spire bobinate pe miez de oțel ARMCO) iar ca indicator un osciloscop catodic. Ori de cîte ori traductorul este apropiat și pus în contact sau depărtat de cîmpul magnetic al bucșei, în el se induce o tensiune care se evidențiază prin deplasarea spotului pe ecranul osciloscopului, care a fost etalonat în tensiuni echivalente.

Determinările s-au efectuat pe inele de rulmenți scoase chiar din ambalajul original și s-au continuat și în alte situații posibile (după montare, demontare și pe fusul de osie). Expunerea valorilor determinate și arătate în tabela 5 s-a făcut în mod convențional, prin indicarea zonei măsurate în grade de cerc, originea fiind punctul de pe inel marcat cu indicativul rulmentului.

Se observă că magnetizarea remanentă în inelele de rulment, după întreruperea încălzirii inductive, este deosebit de mare. Se dă ca exemplu fig. 10 *a*, în comparație cu situația aceluiași inel după demagnetizare. La instalația experimentală și semiindustrială, anularea magnetizării remanente se face, conform cererii de brevetare nr. 30339/966, la comanda automată a releului de timp *RT* (fig. 6).

Concluzii. Încălzirea prin inducție a inelelor de rulmenți în vederea demontării lor de pe osiile de vagoane, fie pentru reparații, fie pen-

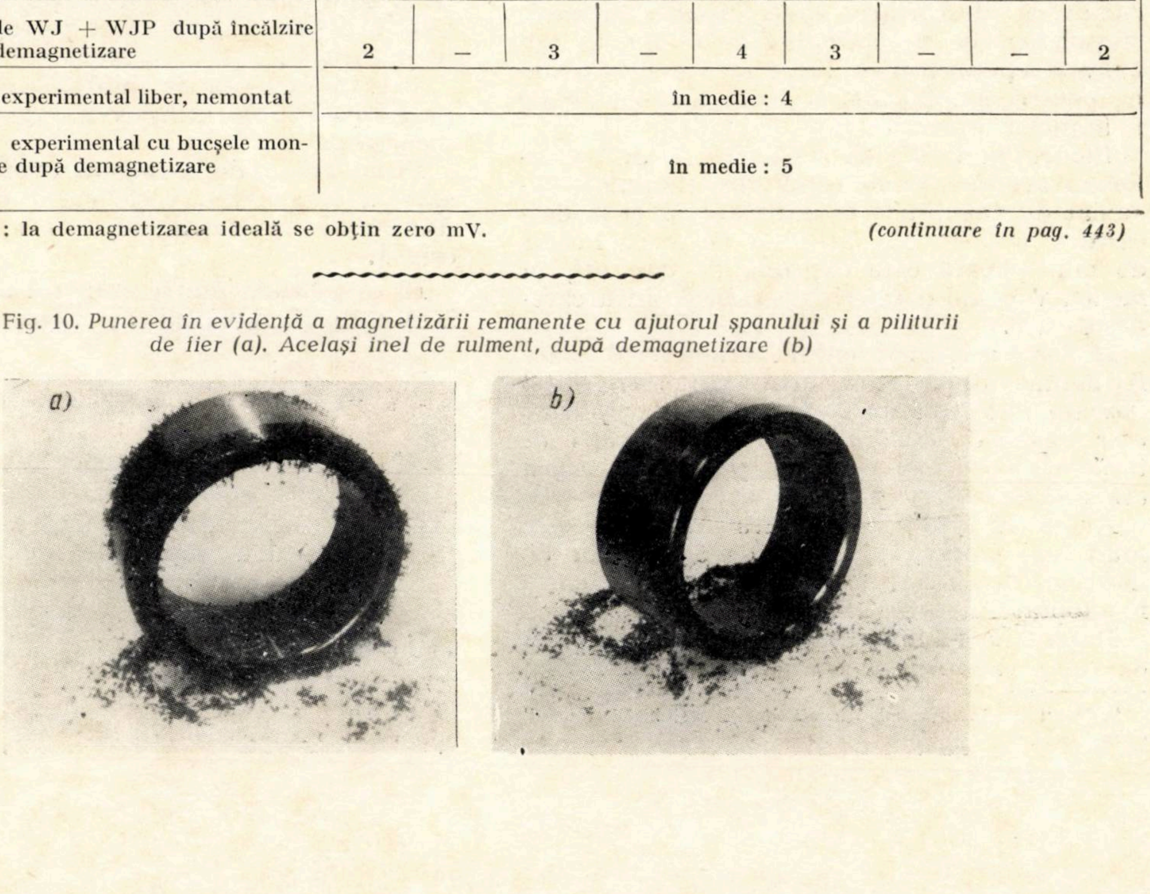
Tabela 5

Nr. crt.	Piesele și starea acestora	Magnetizarea (mV) pe desfășurata cercului (grade) :								
		60 °	90 °	150 °	180 °	210 °	240 °	270 °	300 °	330 °
1	Bucșă rulment WJP (originală)	3	—	8	—	25	—	—	8	3
2	Bucșă rulment WJ (originală)	—	3,5	—	12	32	—	15	—	4
3	Bucșele WJ + WJP după încălzire	în medie : 1000								
4	Bucșele WJ + WJP după încălzire și demagnetizare	2	—	3	—	4	3	—	—	2
5	Fusul experimental liber, nemontat	în medie : 4								
6	Fusul experimental cu bucșele montate după demagnetizare	în medie : 5								

Observație : la demagnetizarea ideală se obțin zero mV.

(continuare în pag. 443)

Fig. 10. *Punerea în evidență a magnetizării remanente cu ajutorul șpanului și a piliturii de fier (a). Același inel de rulment, după demagnetizare (b)*



Coeficientul lucrului local şi variaţia lui

de ing. **Gh. NANE**
Serviciul M. Craiova

Coeficientul lucrului local *) este un element important în formula rulajului vagonului de marfă, deoarece de mărimea lui depinde direct valoarea timpului cît vagoanele stau la operaţiile de utilizare (operaţii de încărcare-descărcare).

Cu cît acest coeficient este mai mic, cu atît timpul de staţionare la operaţiile de utilizare a vagonului, respectiv rulajul vagonului de marfă, este mai mic. Este deci important să se cunoască modul cum variază acest coeficient şi dacă poate exista o contribuţie a căii ferate la reducerea lui.

★

După cum se ştie, rulajul reprezintă timpul scurs de la o încărcare pînă la încărcarea imediat următoare a vagonului de marfă. Rulajul cuprinde suma următoarelor elemente:

— timpul de staţionare la încărcare;
— timpul de circulaţie în trenuri;
— timpul de staţionare în tranzit;
— timpul de staţionare la descărcare.

Dacă, în rulaj, timpul consumat la operaţiile de utilizare a vagonului intră ca sumă a timpului consumat la încărcare şi a celui consumat la descărcare, luaţi fiecare separat, staţionarea la încărcare-descărcare nu se calculează separat pentru încărcare şi descărcare ci, pentru simplificare, se calculează ca medie a ambelor operaţii luate împreună.

Pentru ca media de staţionare la încărcare-descărcare să exprime totalitatea timpului consumat de vagon atît la încărcare cît şi la descărcare, aceasta este afectată de un coeficient de multiplicare care exprimă de cîte ori, în medie, vagonul a suferit operaţii de încărcare-descărcare.

În acest caz, coeficientul lucrului local poate fi definit după cum urmează: *coeficientul lucrului local este un coeficient de multiplicare care exprimă numărul mediu de operaţii de încărcare-descărcare ce revin pe fiecare vagon din activitate într-o perioadă de rulaj.*

Avînd în vedere conţinutul noţiunii, este mult mai potrivit termenul de „coeficient de încărcare-descărcare al vagonului", termen ce va fi adoptat în restul expunerii.

După cum s-a arătat mai sus, într-o perioadă de rulaj vagonul nu poate suferi decît două operaţii de utilizare, una de încărcare şi alta de descărcare. Ca atare, coeficientul de multiplicare, respectiv coeficientul de încărcare-descărcare al vagonului, conform definiţiei rulajului, ar trebui să fie întotdeauna 2.

Practic însă lucrurile nu se petrec chiar aşa de simplu.

SITUAŢII PRACTIC POSIBILE

Faptul că vagonul se încarcă pe reţeaua unei unităţi (R.C.M., direcţie regională etc.) şi se descarcă pe altă reţea, precum şi faptul că, în acest caz, rulajul pe unitatea respectivă nu mai cuprinde perioada de la o încărcare pînă la încărcarea următoare, ci numai timpul cît vagonul se găseşte pe raza unităţii respective, fac ca nu în toate cazurile acest coeficient să aibă valoarea 2.

Practic, se ivesc patru situaţii.

1. Sînt vagoane care se încarcă pe reţeaua unei unităţi, fără ca descărcarea să aibă loc pe reţeaua aceleiaşi unităţi.

Pentru aceste vagoane şi pentru unitatea de încărcare, rulajul vagonului este timpul de la încărcare (ora sosirii în staţia de încărcare) pînă la ieşirea vagonului de pe reţeaua unităţii de încărcare.

Pentru unitatea de încărcare are loc o singură operaţie de utilizare a vagonului, cea de încărcare.

Fiind vorba de o singură operaţie de utilizare a vagonului, coeficientul de încărcare-descărcare al vagonului, conform definiţiei, este 1.

El este media dintre numărul de operaţii de încărcare şi numărul de vagoane încărcate.

Notînd cu:

M_i^e — numărul operaţiilor de încărcare pentru alte reţele;
N_i^e — numărul vagoanelor încărcate pentru alte reţele;
K_i^e — coeficientul de încărcare-descărcare pentru vagoanele încărcate pentru alte reţele,

coeficientul de încărcare-descărcare al vagonului este dat de relaţia:

$$K_i^e = \frac{M_i^e}{N_i^e}.$$

---

*) Denumit în manuale „coeficientul activităţii locale" (*Nota red.*).

Dar numărul operaţiilor de încărcare este egal cu numărul vagoanelor încărcate $M_i^e = N_i^e$, astfel, pentru aceste vagoane, ceoficientul de încărcare-descărcare al vagonului este :

$$K_i^e = \frac{N_i^e}{N_i^e} = 1.$$

2. Sînt vagoane care intră încărcate de pe reţeaua altei unităţi şi se descarcă pe reţeaua unităţii proprii.

Pentru aceste vagoane şi pentru unitatea pe reţeaua căreia ele se descarcă, rulajul vagonului este timpul din momentul intrării vagoanelor pe reţeaua unităţii de descărcare pînă în momentul încărcării următoare sau al ieşirii pe reţeaua altor unităţi.

Pentru unitatea de descărcare, în timpul rulajului acestor vagoane are loc o singură operaţie de utilizare a vagonului, cea de descărcare.

Fiind vorba de o singură operaţie de utilizare a vagonului, coeficientul de încărcare-descărcare pentru aceste vagoane, conform definiţiei este 1.

El este media dintre numărul operaţiilor de descărcare şi numărul vagoanelor intrate încărcate de pe reţeaua altor unităţi destinate unităţii proprii.

Notînd cu :

M_d^t — numărul operaţiilor de descărcare din vagoane intrate încărcate de pe reţeaua altor unităţi ;

N_d^t — numărul vagoanelor intrate încărcate de pe reţeaua altor unităţi şi care se descarcă pe reţeaua proprie ;

K_d^t — coeficientul de încărcare-descărcare al vagonului pentru vagoanele ce intră încărcate de pe reţeaua altor unităţi şi se descarcă pe unitatea proprie,

coeficientul de încărcare-descărcare pentru aceste vagoane este dat de relaţia :

$$K_d^t = \frac{M_d^t}{N_d^t}.$$

Dar numărul operaţiilor de descărcare, în acest caz, este egal cu numărul vagoanelor ce intră încărcate de pe reţeaua altor unităţi şi se descarcă pe unitatea proprie, $M_d^t = N_d^t$, astfel că coeficientul de încărcare-descărcare al vagonului este :

$$K_d^t = \frac{N_d^t}{N_d^t} = 1.$$

3. Sînt vagoane care intră încărcate de pe reţeaua altor unităţi şi tranzitează reţeaua unităţii proprii fără a suferi vreo operaţie de utilizare a vagonului, nici descărcare, nici încărcare.

Pentru aceste vagoane şi pentru unitatea pe care ele tranzitează în condiţiile arătate, rulajul vagonului este timpul din momentul intrării pe reţeaua unităţii proprii pînă în momentul ieşirii pe reţeaua altor unităţi.

Neavînd loc nici o operaţie de utilizare a vagonului în perioada de rulaj, conform definiţiei, coeficientului de încărcare-descărcare al acestor vagoane va fi zero.

Şi în acest caz el este media dintre numărul de operaţii de utilizare a vagonului şi numărul de vagoane, care, intrate încărcate, tranzitează în această stare pe alte reţele.

Notînd cu :

M_t^t — numărul operaţiilor de utilizare a vagoanelor care au intrat încărcate de pe reţeaua altor unităţi şi tranzitează reţeaua proprie fără a fi descărcate ;

N_t^t — numărul vagoanelor care au intrat încărcate de pe reţeaua altor unităţi şi tranzitează reţeaua proprie fără a fi descărcate ;

K_t^t — coeficientul de încărcare-descărcare pentru vagoanele ce intră încărcate de pe reţeaua altor unităţi şi tranzitează unitatea proprie fără a fi descărcate,

coeficientul de încărcare-descărcare pentru aceste vagoane este :

$$K_t^t = \frac{M_t^t}{N_t^t}.$$

În acest caz, neavînd loc operaţii de utilizare a vagonului, $M_t^t = 0$, iar coeficientul de încărcare-descărcare este $K_t^t = \frac{0}{N_t^t} = 0$.

4. Sînt vagoane care se încarcă pe reţeaua unei unităţi, se descarcă şi, după descărcare, ies goale pe alte reţele sau se reîncarcă pe reţeaua aceleiaşi unităţi.

Pentru aceste vagoane, rulajul este timpul de la prima încărcare pînă la ieşirea pe alte unităţi după descărcare sau pînă la încărcarea următoare pe aceeaşi unitate.

În acest caz, pe perioada de rulaj au loc două operaţii de utilizare a vagonului, una de încărcare şi una de descărcare. Conform definiţiei, coeficientul de încărcare-descărcare al vagonului este în acest caz 2.

El este, ca şi în cazurile precedente, media dintre numărul de operaţii de utilizare a vagonului şi numărul de vagoane încărcate.

Notînd cu:

M^p_i — numărul de operații de încărcare cu destinație pe rețeaua proprie;
M^p_d — numărul de operații de descărcare din vagoanele încărcate pe rețeaua proprie;
N^p_i — numărul vagoanelor încărcate și care se descarcă pe rețeaua proprie;
K^p_i — coeficientul de încărcare-descărcare pentru vagoanele care se încarcă și se descarcă pe rețea proprie,

coeficientul de încărcare-descărcare pentru aceste vagoane este:

$$K^p_i = \frac{M^p_i + M^p_d}{N^p_i}.$$

Pentru că nu se pot efectua decît tot atîtea descărcări cîte încărcări au avut loc și pentru că numărul de operații de încărcare este egal cu numărul de vagoane încărcate, iar numărul de operații de descărcare este egal cu numărul vagoanelor descărcate, respectiv $M^p_i = M^p_d = N^p_i = N^p_d$, coeficientul de încărcare-descărcare al vagonului poate fi scris:

$$K^p_i = \frac{N^p_i + N^p_d}{N^p_i} = \frac{2\,N^p_i}{N^p_i} = 2.$$

DETERMINAREA FORMULELOR GENERALE

Coeficientul mediu total de încărcare-descărcare al vagonului, adică coeficientul tuturor vagoanelor din cele patru situații posibile de mai sus, este media ponderată a numărului de vagoane cu coeficienții respectivi.

Notînd cu K_1 coeficientul de încărcare-descărcare total, media ponderată va fi:

$$K_1 = \frac{N^e_i \times 1 + N^t_d \times 1 + N^t_t \times 0 + N^p_i \times 2}{N^e_i + N^t_d + N^t_t + N^p_i} =$$

$$= \frac{N^e_i + N^t_d + 2\,N^p_i}{N^e_i + N^t_d + N^t_t + N^p_i}.$$

Dar la pct. 4 s-a arătat că $N^p_i = N^p_d$, de unde $2\,N^p_i = N^p_i + N^p_d$.

În acest caz, coeficientul de încărcare-descărcare al vagonului este:

$$K_1 = \frac{N^e_i + N^t_d + N^p_i + N^p_d}{N^e_i + N^t_d + N^t_t + N^p_i}. \qquad (1)$$

Dar suma numărului vagoanelor încărcate pentru alte rețele (N^e_i) și a celor încărcate pentru rețeaua proprie (N^p_i) reprezintă numărul total al încărcărilor care se va nota cu N_i, respectiv $N^e_i + N^p_i = N_i$.

Suma numărului vagoanelor descărcate din cele ce au intrat de pe alte rețele (N^t_d) și a celor descărcate din încărcări proprii (N^t_d) reprezintă numărul total de descărcări, care se va nota cu N_d, respectiv $N^t_d + N^p_d = N_d$.

Suma numărului vagoanelor intrate încărcate ce s-au descărcat pe rețeaua proprie (N^t_d) și a celor intrate încărcate și ieșite de pe rețeaua proprie fără a fi descărcate (N^t_t) reprezintă numărul total al vagoanelor intrate încărcate, care se va nota cu N_t, respectiv $N^t_d + N^t_t = N_t$.

Efectuînd înlocuirile, formula coeficientului de încărcare, descărcare al vagonului devine:

$$K_1 = \frac{N_i + N_d}{N_i + N_t}. \qquad (2)$$

Înlocuind numitorul cu A, care reprezintă activitatea, se obține formula consacrată a coeficientului de încărcare-descărcare al vagonului de marfă:

$$K_1 = \frac{N_i + N_d}{A}.$$

CONCLUZII

În formula (1) fiind vorba de o medie ponderată, mărimea coeficientului de încărcare-descărcare va depinde de numărul cel mai mare de vagoane ce intră în calculul mediei.

Astfel, dacă majoritatea vagoanelor ce intră în calculul coeficientului sînt vagoane care se încarcă și se descarcă pe rețeaua unității proprii (respectiv vagoane cu coeficientul 2), coeficientul total se va apropia ca valoare de 2.

Dacă însă majoritatea vagoanelor ce intră în calculul coeficientului total sînt vagoane care au intrat încărcate și ies de pe rețeaua proprie fără a fi descărcate (respectiv vagoane cu coeficient zero), coeficientul total se va apropia de zero.

Dacă majoritatea vagoanelor se încarcă pe rețeaua proprie și sînt destinate altor rețele sau sînt încărcate pe alte rețele și destinate rețelei proprii, coeficientul de încărcare-descărcare total se va apropia de 1.

Luînd în discuție formula 2, cum este și normal, concluziile sînt aceleași.

Astfel, coeficientul de încărcare-descărcare al vagonului poate fi zero în cazul cînd în formulă înlocuim: $N_i = 0$ și $N_d = 0$, respectiv cînd există numai tranzit de vagoane încărcate.

În acest caz:

$$K_1 = \frac{0}{N_t} = 0.$$

Dacă, în caz contrar, nu există intrări de vagoane încărcate, respectiv $N_t = 0$, coeficientul de încărcare-descărcare va fi:

$$K_1 = \frac{N_i + N_d}{N_i}.$$

Cum în acest caz $N_t = N_d$, formula devine:

$$K_1 = \frac{N_i + N_d}{N_i} = 2.$$

Acestea sînt valorile extreme pe care le poate lua coeficientul de încărcare-descărcare al vagonului.

Valorile intermediare, între limitele de mai sus, pot fi următoarele.

Dacă numărul vagoanelor descărcate este egal cu numărul vagoanelor intrate încărcate, $N_d = N_t$, formula capătă valoarea 1:

$$K_1 = \frac{N_i + N_d}{N_i + N_d} = 1.$$

Dacă numărul vagoanelor descărcate este mai mare ca numărul vagoanelor intrate încărcate $N_d > N_t$, atunci $N_i + N_d > N_i + N_t$, iar coeficientul de încărcare-descărcare devine supraunitar:

$$K_1 = \frac{N_i + N_d}{N_i + N_t} > 1.$$

Dacă numărul vagoanelor descărcate este mai mic decît numărul vagoanelor intrate încărcate, $N_d < N_t$, atunci $N_i + N_d < N_i + N_t$, iar coeficientul de încărcare-descărcare devine subunitar:

$$K_1 = \frac{N_i + N_d}{N_i + N_t} < 1.$$

Din cele de mai sus rezultă că reducerea coeficientului de încărcare-descărcare se poate obţine prin reducerea încărcărilor şi descărcărilor şi prin sporirea numărului de vagoane intrate încărcate care tranzitează unitatea fără a fi descărcate.

Dar reducerea încărcărilor şi a descărcărilor înseamnă încetarea procesului de transport, iar sporirea numărului de vagoane intrate încărcate este determinată de cauze care nu depind de calea ferată.

Ca atare, mărimea coeficientului de încărcare-descărcare al vagonului nu poate fi determinată de eforturile căii ferate; ea depinde exclusiv de dezvoltarea regiunilor şi de relaţiile economice dintre regiuni.

Atribuirea unor merite deosebite personalului de cale ferată pentru reducerea coeficientului de încărcare-descărcare nu are nici o justificare.

Un exemplu tipic îl oferă Direcţia regională Craiova, pe raza căreia, în ultimii ani, a luat fiinţă un mare număr de obiective industriale. Aceasta a generat o creştere a numărului de vagoane descărcate cu mult mai mare decît creşterea numărului de vagoane intrate încărcate, fapt ce a determinat creşterea coeficientului de încărcare-descărcare.

Demontarea inelelor de rulmenţi de pe fusurile de osie prin încălzire inductivă

(urmare din pag. 439)

tru controlul cu ultrasunete, este unica metodă ce permite executarea acestei operaţii în mod rapid, în condiţii curate de lucru şi fără deteriorări.

Avantajele încălzirii inductive faţă de celelalte metode existente sînt absolute şi necontestabile, atît din punct de vedere tehnic, cît şi al productivităţii şi modului de lucru. Încălzirea rapidă, de ordinul a cîteva zeci de secunde, a inelelor de rulmenţi, împiedică transmiterea căldurii la fusul de osie, fără a mai fi nevoie de alte măsuri. În afară de aceasta, dispozitivul pentru demagnetizarea pieselor previne uzura prematură a rulmenţilor, iar stabilirea riguroasă a parametrilor asigură reproductibilitatea impecabilă a operaţiei. Consumul foarte redus de energie electrică de la reţea — instalaţia consumînd numai în timpul încălzirii, respectiv cîteva zeci de secunde — ca şi manevrabilitatea uşoară a utilajului — relevă avantajele covîrşitoare ale metodei, faţă de celelalte procedee.

Rezultatele obţinute în mod experimental pentru demontarea şi extragerea rapidă a inelelor de rulmenţi sînt comparabile cu cele dobîndite cu instalaţii similare proiectate în străinătate, ceea ce a creat posibilitatea de a se trece la aplicarea semiindustrială, pe instalaţie-pilot, în ateliere de reparaţii de vagoane.

În ceea ce priveşte montarea, deoarece metoda încălzirii inelelor de rulmenţi în baie de ulei are o productivitate mai ridicată la fabricarea în serie a boghiurilor, încălzirea prin inducţie este mai puţin recomandabilă.

BIBLIOGRAFIE

[1] BEIZELMAN, R. D. şi alţii — *Rulmenţi*. Bucureşti, Editura tehnică, 1956.

[2] ŢOLPEGHIN, I. şi alţii — *Rulmenţi*. Bucureşti, Editura tehnică, 1963.

[3] Lucrarea I.C.T.C.M. simbol MAJ/1966, Bucureşti.

[4] GLUHANOV, N. P. şi BOGDANOV, V. V. — *Sudarea metalelor prin încălzire cu înaltă frecvenţă*. Moscova-Leningrad, Editura maşghiz, 1962.

* * *

Rampa supraînălţărilor la curbele de cale ferată

Ing. **Florian I. GOGA**
din Dir. reg. C.F.R. Timişoara

1. CONSIDERAŢII GENERALE

Datorită eforturilor dinamice la care este supusă linia în curbă, menţinerea sa în cadrul limitelor admise de instrucţiuni impune o supraveghere mai atentă şi o calificare mai înaltă pentru personalul de execuţie. Efectele unei slabe întreţineri reflectîndu-se atît asupra materialului rulant cît şi asupra materialului de cale însuşi [1], este de la sine înţeles că trebuie să se acorde acestei probleme cea mai mare atenţie. Prin aceasta se vor putea asigura condiţii de circulaţie pe calea ferată mai comode şi mai confortabile, iar materialului de cale o viaţă mai lungă.

Considerentele enumerate mai sus justifică pentru ce problema întreţinerii curbelor constituie o preocupare de importanţă primordială pentru personalul L, începînd cu veriga de bază, pe care o constituie echipa de linie. Cu toate acestea, ultimele măsurători ale vagonului de verificat calea au scos în evidenţă o serie de deficienţe — adesea repetate — pe porţiunile de linie în curbă. Printre acestea, cele mai multe au fost înregistrate la rampele supraînălţărilor. Faţă de tonajele mereu sporite şi vitezele din ce în ce mai mari ale trenurilor, apare ca o necesitate firească aceea de a se acorda o atenţie suplimentară acestui element al unei curbe.

Problema rampei supraînălţărilor apare de multe ori destul de dificilă din punct de vedere teoretic pentru personalul de execuţie şi în special pentru şeful de echipă. Angrenat efectiv în munca de teren, acesta reuşeşte mai greu să mînuiască unele formule, în deosebi dacă ele comportă cunoştinţe mai aprofundate din domeniul matematic sau calcule laborioase. Şeful său imediat — picherul — e de asemenea angrenat în activitatea de execuţie şi control, astfel încît o serie de probleme rămîn în exclusivitate pe seama organelor tehnice de la secţie. Problemele fiind multe şi variate, adesea nu li se poate face faţă în întregime şi la timp; acest lucru se reflectă în rezultatele de la vagonul de verificat calea.

Pentru remedierea neajunsului s-a mers pe linia reducerii la maxim a calculelor din birou, în care scop s-au construit o serie de tabele şi diagrame ajutătoare, care să dea posibilitate organelor de teren să le folosească fără eforturi intelectuale prea mari şi fără prea mare consum de timp. Astfel s-au construit de exemplu tabele pentru calculul supaînălţărilor, pentru determinarea lungimii curbelor de racordare etc. [2]. De asemenea, au fost construite tabele şi pentru determinarea rampei supraînălţărilor, fără a fi tratate însă toate cazurile posibile. Acest motiv, precum şi faptul că în mod practic tabelele prezintă uneori greutăţi în mînuire dacă sînt prea numeroase — cum ar fi în cazul de faţă dacă acestea ar fi redate în întregime — am preconizat nişte diagrame înlocuitoare.

2. RAMPA LINIARĂ

Este caracterizată prin înclinarea sa constantă şi practic poate prezenta trei aspecte, care vor fi analizate separat.

2.1. Cazul unei singure curbe

Dacă între două curbe consecutive se află un aliniament a — care trebuie să fie de cel puţin 20 m pentru liniile unde viteza trenurilor nu depăşeşte 120 km/h şi de cel puţin 30 m pentru liniile unde viteza depăşeşte 120 km/h [3] — atunci fiecare curbă se analizează separat.

Supraînălţarea fiind h iar lungimea rampei l, din triunghiurile asemenea OAB şi OKD (fig. 1) rezultă:

$$\frac{AB}{KD}=\frac{OA}{OK} \quad \text{sau} \quad \frac{h}{\eta}=\frac{l}{x} \quad \text{şi deci} \quad \eta=\frac{h}{l}x.$$

Dacă lungimea l (indiferent de mărimea sa) e împărţită într-un număr n de părţi egale, atunci

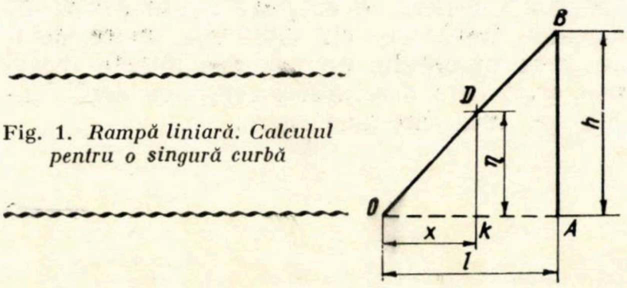


Fig. 1. *Rampă liniară. Calculul pentru o singură curbă*

lungimii x îi corespunde un număr k din acestea şi se poate scrie

$$\eta_k = \frac{k}{n} h. \qquad (1)$$

Cu ajutorul relaţiei (1) se poate construi cîte o diagramă pentru fiecare rampă a supraînălţării. În acest scop să alegem $n = 20$; pe abscisă se iau punctele echidistante $k = 1, 2, \ldots, 20$ iar pe ordonată valori corespunzătoare pentru h de la 15 la 150, socotite din 5 în 5.

Diagrama din fig. 2 redă, printr-o simplă citire, rampa supraînălţării în 20 de puncte. Aceasta va permite :

— în cazul liniilor noi, să fie construite în mod corect ;

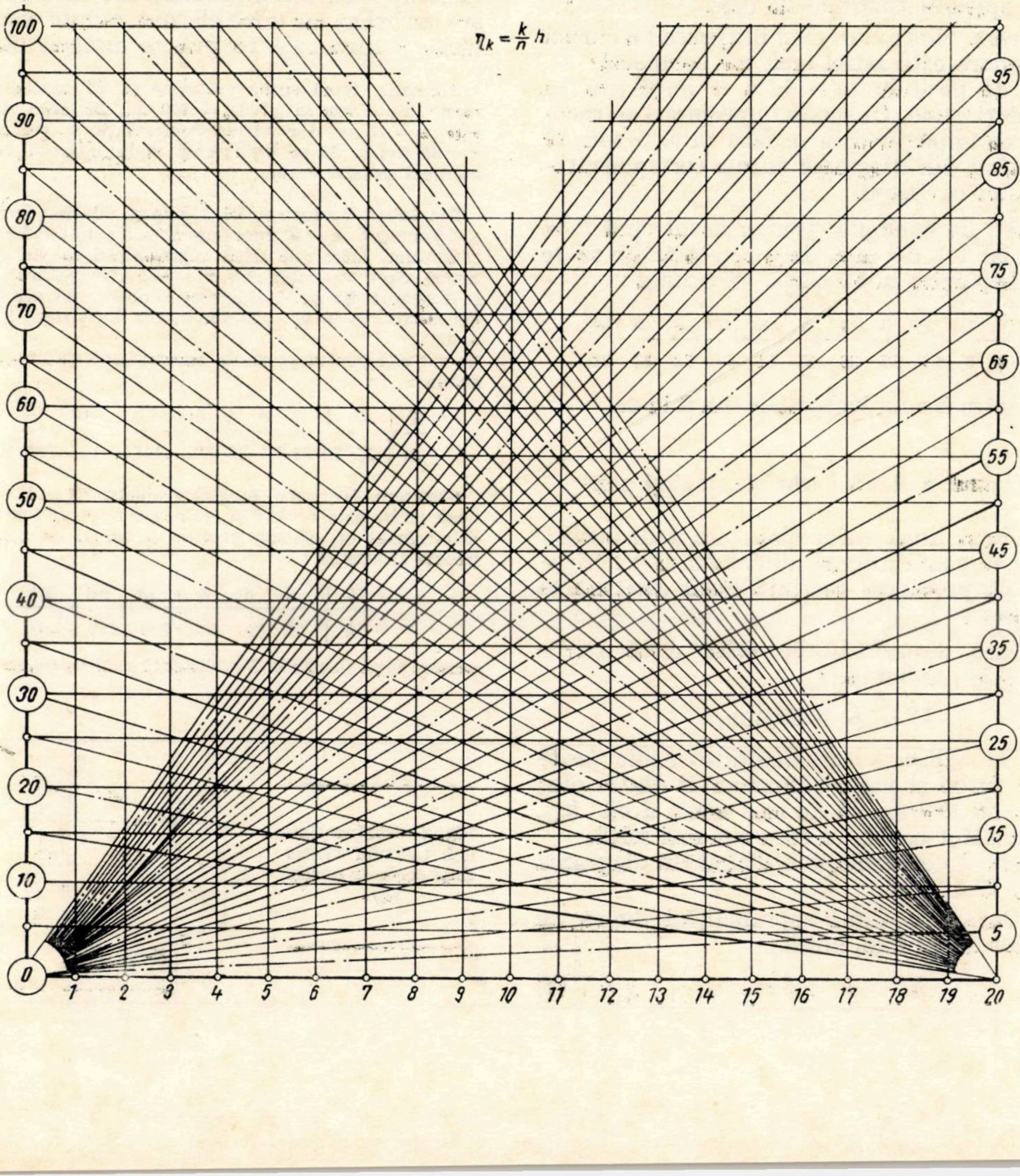
— în cazul liniilor existente, să se cunoască valoarea rampei într-un număr suficient de puncte, care să dea posibilitate menţinerii sale corecte.

Pentru a utiliza în mod practic diagrama din fig. 2, lungimea curbei de racordare pe care se extinde de regulă rampa supraînălţării se împarte şi ea în 20 de părţi, marcîndu-se fiecare punct pe inima şinei firului exterior, prin cîte o cifră — de la *0* la *20*. Pe diagramă se citesc datele corespunzătoare supraînălţării ce trebuie asigurată curbei în fiecare punct şi se înscriu pe inima şinei, alături de cele notate anterior.

Astfel, presupunînd că unei curbe trebuie să i se asigure o supraînălţare $h = 90$ mm, pentru a determina supraînălţările din punctele intermediare se procedează astfel :

— se alege de pe diagrama din fig. 2 linia care uneşte cifrele 0-90 ; pentru uşurinţă, acest lucru se face cu ajutorul unei rigle din material transparent ;

Fig. 2. *Diagrame ale supraînălţărilor în puncte care împart rampa liniară în 20 de părţi egale*



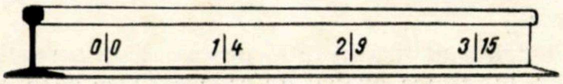


Fig. 3. *Scrierea ordonatelor pe inima șinei*

— în dreptul celor 20 de diviziuni ale abscisei se citesc valorile ordonatelor corespunzătoare; acestea sînt elementele căutate, în mm.

Scrise pe inima șinei, situația arată ca în fig. 3.

După această operație se pune la punct firul interior al curbei, după care se regularizează și cel exterior, corespunzător cifrelor înscrise pe inima șinei; apoi se asigură variația continuă a porțiunilor intermediare, prin operația cunoscută de eliminare a lăsăturilor ce apar pe aceste porțiuni.

Dacă cifrele se înscriu cu vopsea albă, verificarea rampei se va putea face prin simplul control cu ajutorul tiparului de cale.

Observare. Sînt cazuri cînd lungimea l a curbei de racordare este astfel încît nu comportă — sau nu dă posibilitate — de a fi împărțită în 20 de părți egale. În aceste împrejurări se recomandă ca împărțirea să se facă în 4, 5 sau 10 părți, luînd din diagramă cifrele corespunzătoare acestor diviziuni.

Astfel , de exemplu, pentru cazul cînd $h = 90$ mm iar $l = 45$ mm, dacă se stabilește să se facă o împărțire în 10 părți, va rezulta :

k	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
h	0	9	18	27	36	45	54	63	72	81	90

unde pentru h s-au luat valori din 2 în 2.

2.2. Cazul a două curbe de același sens

Cînd între două curbe alăturate și de același sens nu se poate asigura aliniamentul a obligatoriu [2], problema prezintă două alternative și anume :

a) Dacă supraînălțările celor două curbe sînt h' și h'', astfel încît

$$h'' \leqslant h' + 50 \text{ mm},$$

atunci se aplică o supraînălțare medie peste ambele curbe și peste aliniamentul dintre ele; aceasta nu trebuie să fie mai mică decît h_{min} corespunzător curbei cu raza cea mai mică.

Rampa se construiește utilizînd tot diagrama din fig. 2.

b) Dacă cele două supraînălțări diferă cu mai mult de 50 mm, adică :

$$h'' > h' + 50 \text{ mm}, \qquad (2)$$

între cele două supraînălțări h' și h'' se intercalează o rampă.

Pentru a o determina se vor considera triunghiurile asemenea AEB și ACD (fig. 4), care dau :

$$\frac{AE}{BE} = \frac{AD}{CD} \quad \text{sau} \quad \frac{l}{h'' - h'} = \frac{x}{\eta - h'}$$

și de aici :

$$\eta = h' + \frac{x}{l}(h'' - h').$$

Dacă lungimea l se împarte în n părți egale, lui x corespunzîndu-i un număr de k părți, atunci

$$\eta_k = h' + \frac{k}{n}(h'' - h'). \qquad (3)$$

Luînd pentru $h' \neq h''$ multipli de 5 de la 15 pînă la 100 — condiție impusă de relația (2) — și procedînd după principiul descris anterior, se obțin diagramele din fig. 5, 6, și 7. Ordonatele extreme conțin supraînălțările corespunzătoare curbelor, iar între ele sînt redate supraînălțările pentru cele 18 puncte intermediare.

Aplicație. **Două curbe alăturate și de același sens au razele $R_1 = 700$ m și $R_2 = 400$ m. Distanța dintre ele este $a = 15$ m, iar viteza de circulație a trenurilor este $v = 80$ km/h. Să se stabilească supraînălțarea ce trebuie acordată acestor curbe.**

Din tabela 3 a Instrucției 318 (pag. 50—51), rezultă $h' = 75$ mm și $h'' = 130$ mm. Cum $h'' - h' = 130 - 75 = 55 \text{ mm} > 50$ mm, între cele două supraînălțări se va intercala o rampă. Spre a o putea construi, respectiv verifica se va apela la diagrama din fig. 7 și anume la aceea care are în coloana din dreapta $h' = h_0 = 75$, iar în cea din stînga $h'' = h_{20} = 130$.

Se vor citi pentru punctele intermediare valorile căutate și anume :

k	0	1	2	3	4	5...	15...	18	19	20
h	75	78	81	84	86	89...	116...	124	127	130

Observare. Deoarece lungimea aliniamentului dintre cele două curbe este $a = 15$ m, rampa corespunzătoare poate fi determinată cu destulă precizie și numai cu ajutorul a 5 puncte și anume

k	0	4	8	12	16	20
h	75	86	97	108	119	130

acestea fiind situate la 3 m distanță unul de celălalt.

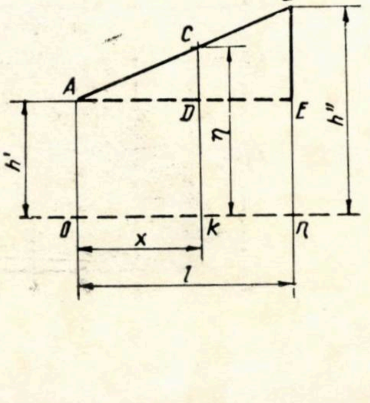


Fig. 4. *Rampa liniară. Calculul pentru două curbe de același sens*

2.3. Cazul curbă-contracurbă

Dacă între curbă și contracurbă este asigurat un aliniament a, fiecărei curbe i se dă cîte o rampă dedusă din relația (1) și stabilită în puncte după diagrama din fig. 2. Cînd lipsește aliniamentul — adică este vorba de două curbe alăturate și de sens contrar — problema pare mai complicată [4]. În acest din urmă caz, este necesar să se stabilească :

— poziția punctului O unde cele două fire ale căii se află la același nivel ; acest lucru este dat prin ordonata y_0 și distanțele l_1 și l_2 ;

— supraînălțarea firului exterior față de cel interior, într-un punct oarecare al curbei.

Din triunghiurile asemenea ACB și OEB rezultă (fig. 8) :

$$\frac{AC}{CB} = \frac{OE}{EB} \quad \text{sau} \quad \frac{h'}{l} = \frac{y_0}{l_2}$$

iar de aici

$$y_0 = \frac{h'}{l} l_1 \quad \text{și analog} \quad y_0 = \frac{h''}{l} l_2.$$

sau

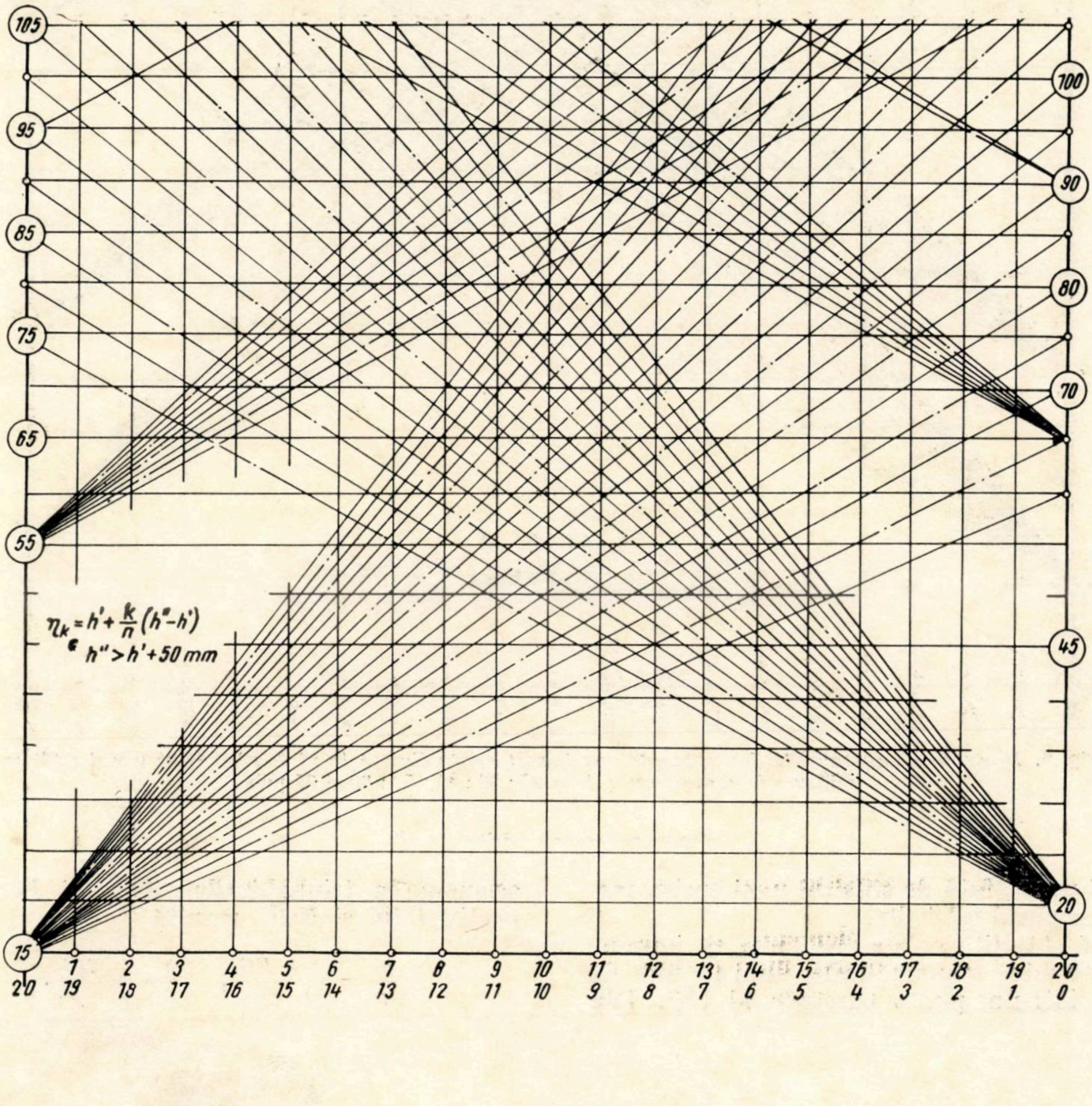
$$y_0 = \frac{h' \,.\, h''}{h' + h''}. \qquad (4)$$

La fel, din triunghiurile asemenea ACB și BCD rezultă :

$$l_1 = \frac{h'}{h' + h''} l \quad \text{și} \quad l_2 = \frac{h''}{h' - h''} l\,. \qquad (5)$$

Relația (4) dă supraînălțarea punctului O față de niveleta liniei — lucru absolut necesar la construcția unei linii noi — iar relațiile (5), poziția

Fig. 5. *Diagrame ale supraînălțărilor în puncte care împart rampa liniară în 20 de părți egale (cazul curbelor alăturate și de același sens) ; h' = 15 ;20; 55 ; 65 ; 90 și 95 mm*



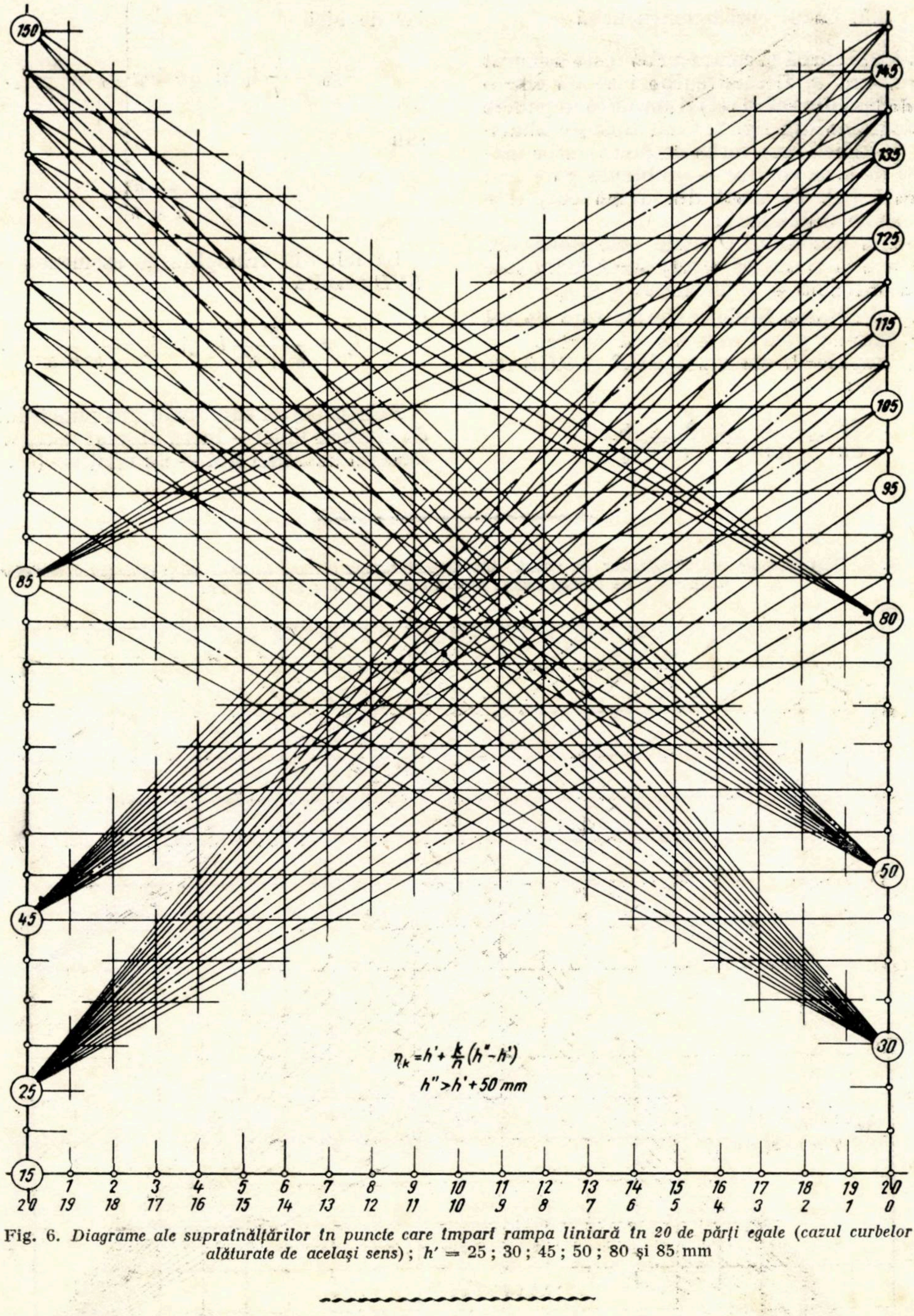


Fig. 6. *Diagrame ale supraînălțărilor în puncte care împart rampa liniară în 20 de părți egale (cazul curbelor alăturate de același sens)*; $h' = 25$; 30; 45; 50; 80 și 85 mm

aceluiași punct față de sfîrșitul unei curbe, respectiv începutul celeilalte.

O dată stabilite aceste elemente, se impune să se determine supraînălțarea unui fir față de celălalt, într-un punct oarecare al căii. Din asemănarea triunghiurilor ACB și FGB, respectiv DBC și HGC, rezultă

$$\frac{h'}{l} = \frac{\eta + HG}{l - x}; \quad \frac{h''}{l} = \frac{HG}{x},$$

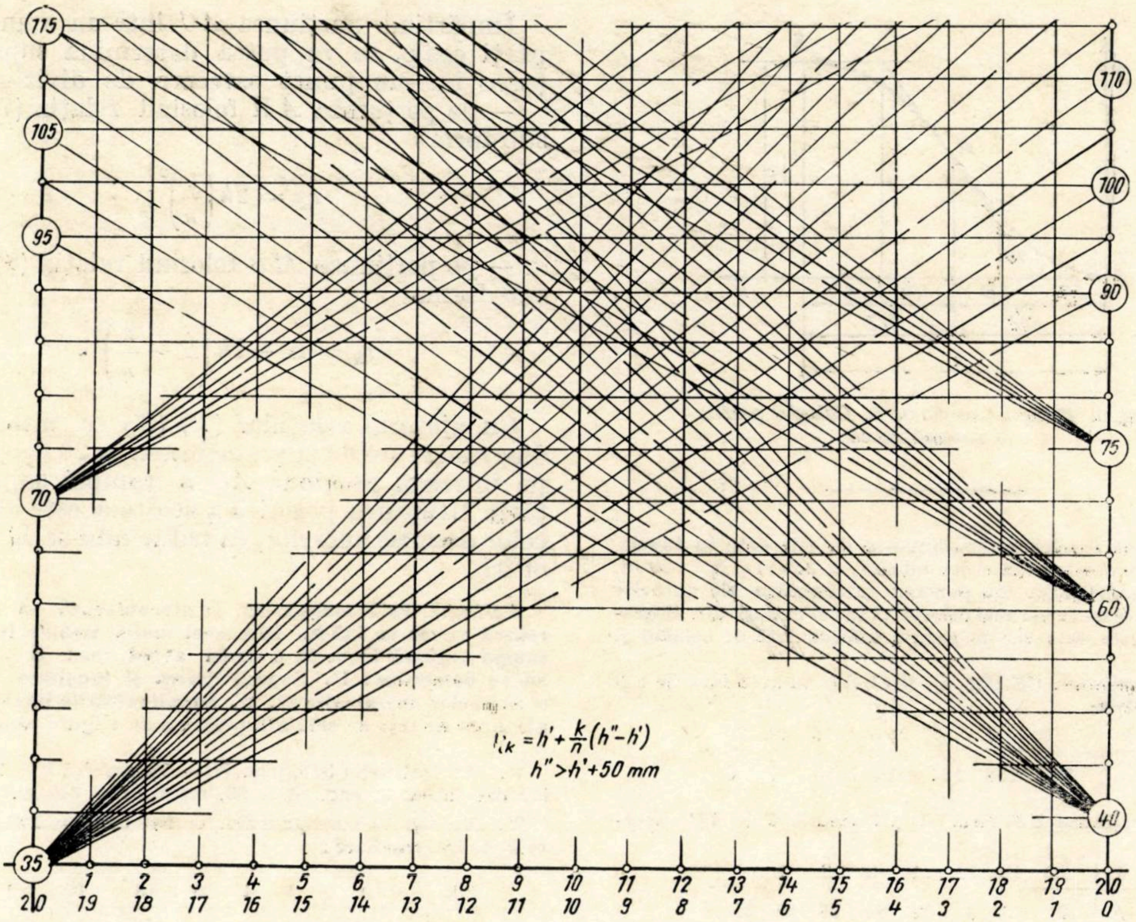


Fig. 7. *Diagrame ale supraînălţărilor în puncte care împart rampa liniară în 20 de părţi egale (cazul curbelor alăturate şi de acelaşi sens); $h' = 35; 40; 60; 70$ şi 75 mm*

Dacă se elimină HG între aceste relaţii şi se ţine seama de cele de mai sus, se obţine:

$$\eta = \left(1 - \frac{x}{l_1}\right) h' \quad \text{sau} \quad \eta = \left(1 - \frac{x}{l_2}\right) h''.$$

Dacă se presupune porţiunea CE sau BE divizată în n părţi egale, supraînălţarea într-un punct oarecare k va fi:

$$\eta_k = \left(1 - \frac{k}{n}\right) h' \quad \text{sau} \quad \eta_k = \left(1 - \frac{k}{n}\right) h''. \qquad (6)$$

Aplicînd procedeul amintit pentru construirea diagramelor corespunzătoare, se constată că acestea sînt identice celor din fig. 2 — lucru explicabil dacă se compară relaţiile (1) cu (6) — cu singura deosebire că punctele k se citesc de la dreapta spre stînga. Ca atare, nu mai sînt necesare altele.

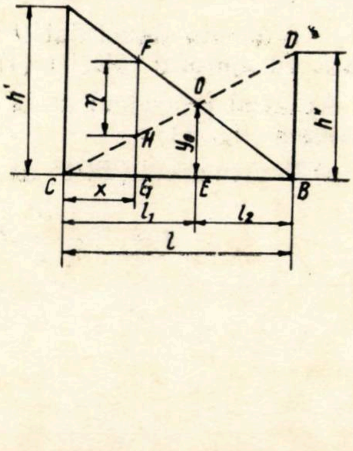


Fig. 8. *Rampa liniară. Calculul pentru cazul curbă-contracurbă*

Aplicaţie. **O linie de circulaţie a trenurilor se refacţionează cu un tip de şină mai greu, pentru a permite viteza v = 90 km/h. Pe această linie aflîndu-se două curbe alăturate şi de sens contrar de raze $R_1 = 450$ m şi $R_2 = 700$ m, se cere: 1°. Supraînălţarea punctului O faţă de niveleta liniei şi poziţia lui în plan. 2°. Supraînălţările în punctele intermediare ale curbelor de racordare.**

Se va trata problema folosind elementele stabilite pînă aici.

1°. În tabela 3, pag. 50—51, Instrucţia 318, se găseşte $h' = 145$ mm şi $h'' = 95$ mm pentru $v = 90$ km/h şi razele curbelor date, iar din tabela 8, pag. 62—63, a aceleiaşi instrucţii, se scoate $l_1 = 135$ m şi $l_2 = 90$ m.

Relaţia (4) dă

$$y_0 = \frac{145.95}{145 + 95} = \frac{13\,775}{240} = 57{,}4 \text{ mm}.$$

Din relaţiile (5) rezultă:

$$l_1 = \frac{145}{145 + 95} = (135 + 90) = \frac{145}{240} \cdot 225 = 135 \text{ m};$$

$$l_2 = \frac{95}{145 + 95} \cdot 225 = \frac{95}{240} \cdot 225 = 89 \text{ mm}.$$

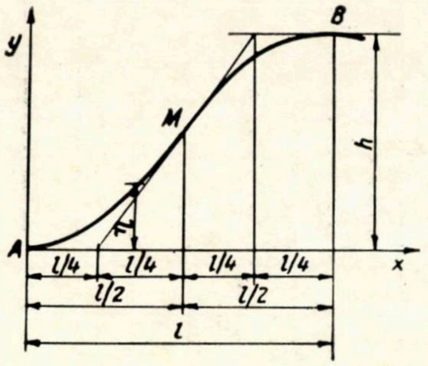


Fig. 9. *Rampă curbată în S. Calculul pentru o singură curbă*

Cele două rezultate apropiindu-se de cele date în tabele, pot fi luate acestea din urmă, adică $l_1 = 135$ m şi $l_2 = 90$ m.

2°. Supraînălţările din punctele intermediare ale curbelor de racordare nu se vor mai calcula, ci se vor extrage din diagrama 7. Aceste date vor da poziţia unui fir faţă de celălalt şi anume :

— pe porţiunea *CE* (fig. 8), firul *AB* va avea faţă de *CD* supraînălţările

k	0	1	2	3...18	19	20
h	145	138	131	123...15	7	0

— pe porţiunea *EB*, firul *CD* va avea faţă de *AB* supraînălţările

k	20	19	18...4	3	2	1	0
h	0	5	9...76	81	86	90	95

3. RAMPA CURBATĂ ÎN S

Deşi este mai greu de executat şi de întreţinut pentru viteze ce depăşesc 120 km/h, se impune să se introducă rampa curbată în *S*. Prin calcule se dovedeşte că la viteze sub 40 km/h, aceste rampe sînt de două ori mai lungi decît cele liniare [4]. Pentru viteze cuprinse între 40 şi 80 km/h diferenţa scade, rampele devenind egale pentru $v = 80$ km/h, pentru ca la viteze mai mari, rampele curbate să se reducă cu 20% faţă de cele liniare. Aceste considerente, precum şi cele legate de îmbunătăţirea condiţiilor de confort în transporturi, determină necesitatea introducerii rampelor curbate în *S*.

3.1. Cazul unei singure curbe

Rampa se realizează cu ajutorul a două parabole, racordate în punctul *M* de inflexiune. Considerînd orizontala ca axă *Ox* iar perpendiculara în *A* ca *Oy*, ramura *AM* respectiv (*MB*) de parabolă au forma

$$(\mathrm{AM})\cdot y = \frac{2h}{l_2}x^2. \qquad (7)$$

$$(\mathrm{MB})\cdot y = h - 2h\left(1 - \frac{x^2}{l}\right)^2. \qquad (8)$$

Împărţind porţiunea *AC* într-un număr de părţi egale, se va putea determina supraînălţarea într-un punct oarecare de diviziune *k* :

— pe porţiunea *AM* folosind relaţia (7) pusă sub forma

$$\eta_k = 2h\left(\frac{k}{n}\right)^2; \qquad (7')$$

— pe porţiunea *MB* folosind relaţia (8) pusă sub forma

$$\eta_k = h - 2h\left(1 - \frac{k}{n}\right)^2. \qquad (8')$$

Cu ajutorul relaţiilor (7′) (8′) se întocmeşte diagrama care dă supraînălţarea în 20 de puncte pe întreaga porţiune *AC* a rampei supraînălţării. Utilizarea practică a acesteia este identică celor descrise anterior, ea reducîndu-se la simple citiri.

Aplicaţie. **Pe o magistrală, se preconizează să se sporească viteza la 125/h. Din acest motiv trebuie introdusă rampa curbată în S, la o curbă avînd raza R = 900 m. Să se determine: 1°. Supraînălţarea şi lungimea normală a rampelor supraînălţării. 2°. Supraînălţările intermediare ale unui fir faţă de celălalt, pentru a se asigura rampa în S.**

1°. Din Instrucţia 318, pag. 50 — 51, rezultă $h = 140$ mm, iar din tabela 8, pag. 62 — 63, rezultă $l = 140$ m.

2°. Din fig. 10 corespunzător curbei lui $h = 140$, rezultă valorile intermediare :

k	0	1	2	3	4	5...18	19	20
h	0	1	3	6	11	18...137	139	140

3.2. Cazul curbă-contracurbă

Cînd se adoptă rampa curbată în *S* pentru cazul curbă-contracurbă, se înlătură totdeauna porţiunea intermediară fără supraînălţare sau cu supraînălţare constantă.

Problemele ce se ridică aici sînt :

— determinarea poziţiei punctului 0 de supraînălţare nulă ;

— determinarea supraînălţării firului exterior faţă de cel interior.

Pentru determinarea poziţiei punctului *O*, se stabileşte :

— distanţa l_1 respectiv l_2 de la începutul curbei şi pînă la punctul *O*, cu ajutorul uneia din relaţiile (5) ;

— ordonata punctului *O* faţă de niveleta liniei, cu ajutorul relaţiei (4).

Aplicînd procedeul de la cazul precedent, se găseşte (fig. 11) :

a) Pentru arcul (*BOC*) de curbă :

$$y = \frac{y_0 - h'}{l_1^2}x^2 + h'$$

pe porţiunea (BO) şi

$$y = \frac{(y_0 - l)^2}{(l - l_1)^2}$$

pe porţiunea (OC).

b) Pentru arcul (AOD) de curbă :

$$y = \frac{y_0}{l_1^2} x^2$$

pe porţiunea (AO) şi

$$y = \frac{y_0 - h''}{(l - l_1)^2} x^2 - \frac{2(y_0 - h'')}{(l - l_1)^2} x +$$

$$+ \frac{l_1 h'' (l_1 - 2l) + y_0 l^2}{(l - l_1)^2}$$

pe porţiunea (OD).

Supraînălţarea într-un punct oarecare se va putea determina scăzînd din ordonata curbei superioare, pe aceea a curbei inferioare.

Dacă, pentru uşurinţă, se împarte distanţa l_1 respectiv l_2 în părţi egale şi se fac operaţiile indicate mai sus, se obţine valoarea supraînălţării într-un punct oarecare de diviziune k după una din relaţiile :

$$\eta_k' = \left(1 - \frac{k^2}{n^2}\right) h' ; \quad \eta_k'' = \left(1 - \frac{k^2}{n^2}\right) h''. \qquad (9)$$

Cu ajutorul relaţiilor (9) s-a întocmit diagrama din fig. 12, care dă supraînălţările intermediare prin simple citiri.

Aplicaţie. **Două curbe de sens contrar au rampa curbată în S. Supraînălţările lor fiind $h_1 = 45$ mm şi $b_2 = 70$ mm, se cere : 1°. Să se determine poziţia punctului O unde cele două fire ale liniei trebuie să se afle la acelaşi nivel,**

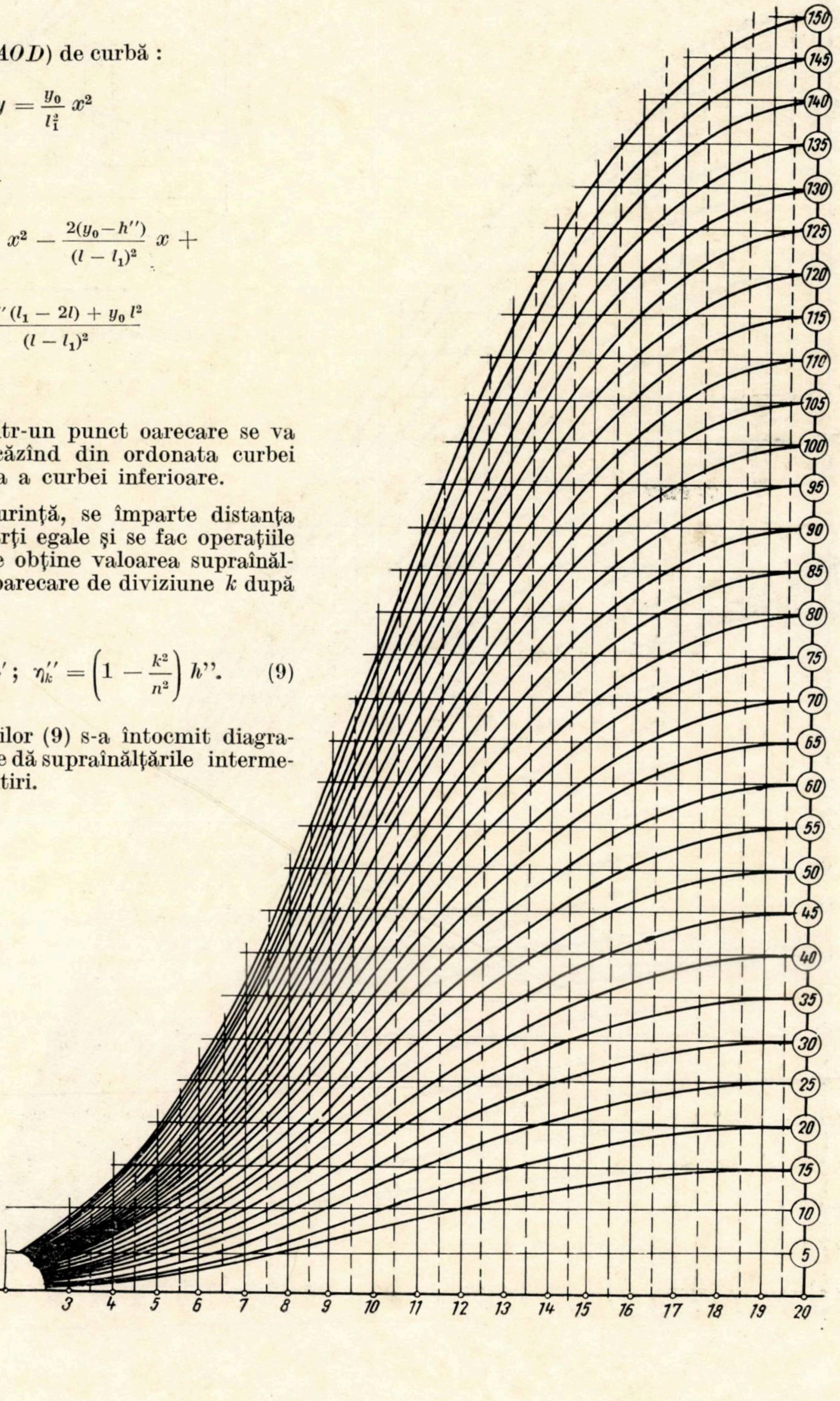


Fig. 10. *Diagrama supraînălţărilor la rampele curbate în* S

ştiind că lungimea curbei de racordare este l = 125 m. 2°. Să se stabilească valorile supraînălţărilor unui fir faţă de celălalt în 5 puncte ale primei curbe şi în 15 ale celei de a doua.

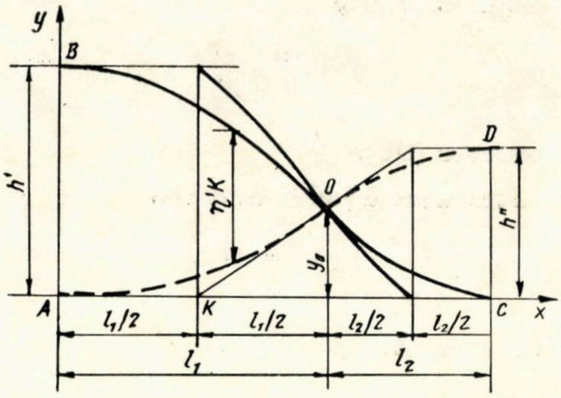


Fig. 11. *Rampă curbată în S. Calculul pentru cazul curbă-contracurbă*

1°. Cu ajutorul relaţiilor (5) se găseşte :

$$l_1 = \frac{h'}{h' + h''}\, l = \frac{45}{45 + 70}\, 125 = 50 \text{ m};$$

$$l_2 = \frac{h''}{h' + h''}\, l = \frac{70}{45 + 70}\, 125 = 75 \text{ m}.$$

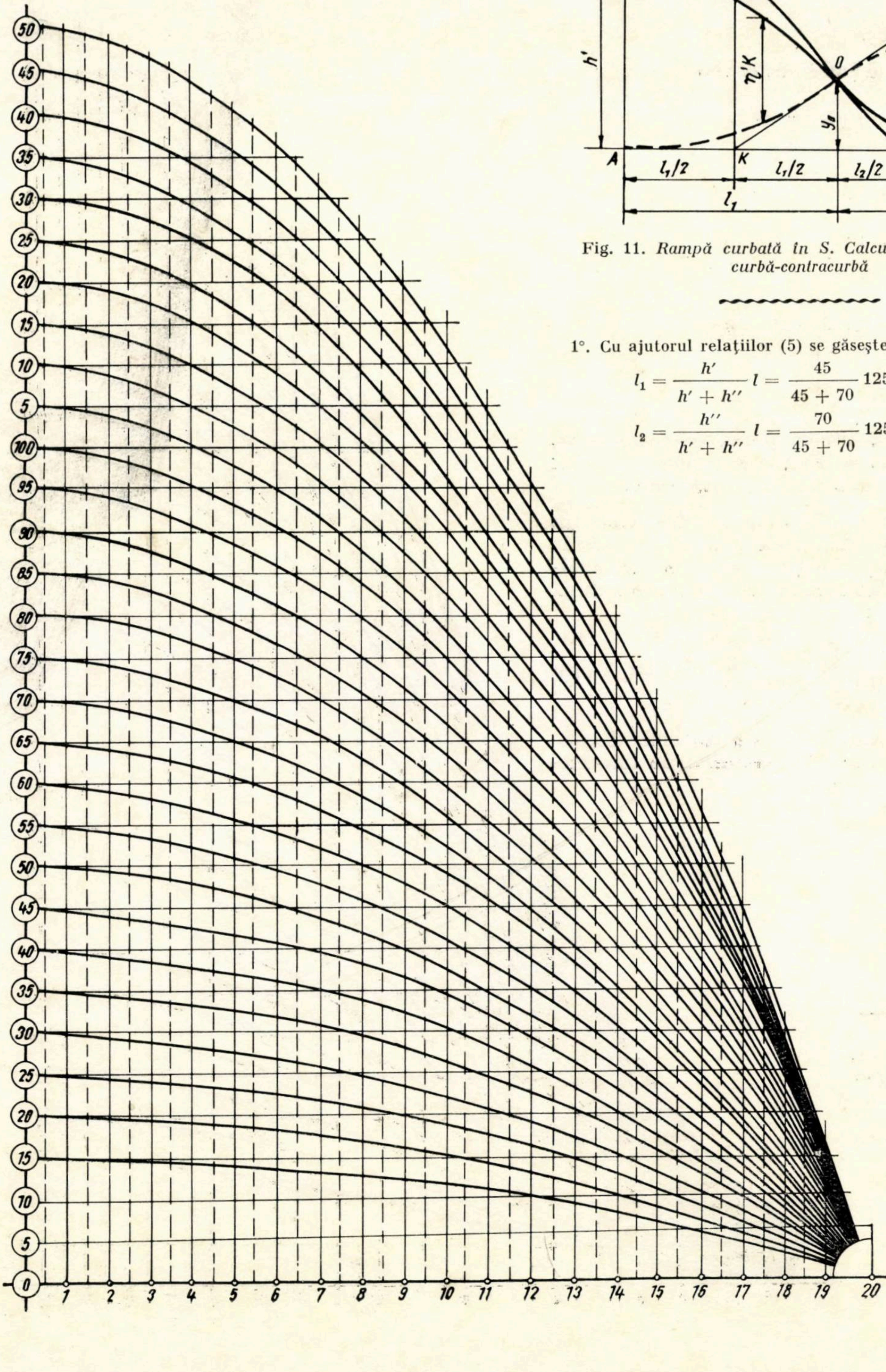


Fig. 12. *Diagrama supraînălţărilor la rampele curbate în* S *(cazul curbă-contracurbă)*

(continuare în pag. 462)

RELAȚII MATEMATICE ÎNTRE GREUTATEA ȘI LUNGIMEA TRENURILOR DE MARFĂ, CU APLICAȚIE ÎN DIMENSIONAREA LINIILOR DE GARARE

Ing. Sergiu FOTEA
Dir. gen. a mișcării

1. GENERALITĂȚI

Lungimea trenurilor, pînă nu de mult, a fost legată în exclusivitate de numărul de osii pe tren, avînd valoarea egală cu rezultatul produsului dintre totalul osiilor și 5 m, care reprezintă media pentru fiecare osie.

Se cunoaște însă din practică cîte neajunsuri poate provoca acest sistem bazat pe relația dintre lungimea trenului și numărul de osii. Deoarece la determinarea unei linii de garare, lungimea de potrivire l_p se poate aprecia din practică și de asemenea se cunoaște lungimea locomotivei care remorcă trenul, problema constă în a determina lungimea convoiului de vagoane ce formează trenul.

Fie dar o magistrală de pe rețea cu *A*, *B*, *C*, *D*, *E* etc. stații tehnice și pe care în ambele sensuri se transportă tonajul *Q* mărfuri, din care Q_m corespunde curenților de mărfuri pentru sensul fără soț și Q_n corespunde curenților de mărfuri pentru sensul cu soț.

$$Q = Q_m + Q_n \qquad (1)$$

Secționînd schema magistralei cu dreapta *S* — *S'*, prin secția *BC*, în axa stației de proiectat sau verificat, vom înregistra curenții de mărfuri înscriși (dați printr-o temă sau culeși de pe teren pe baza planurilor de transport pentru stații existente). Astfel, în acest punct, pe secția *BC*, valorile lui Q_m și Q_n sînt :

$$\begin{cases} Q_m = Q_{m13} + Q_{m14} + Q_{m15} + Q_{m23} + Q_{m24} + Q_{m25} \\ Q_n = Q_{n14} + Q_{n15} + Q_{n24} + Q_{n25} + Q_{n34} + Q_{n35} \end{cases} \qquad (2)$$

din care, ca și pe întreaga magistrală :

$$\begin{cases} Q_m^{trz} = Q_{m13} + Q_{m14} + Q_{m15} + Q_{m24} + Q_{m25} \\ Q_n^{trz} = Q_{n14} + Q_{n15} + Q_{n24} + Q_{n25} + Q_{n35} \end{cases} \qquad (3)$$

și

$$\begin{cases} Q_m^{loc} = Q_{m23} \\ Q_n^{loc} = Q_{n34} \end{cases} \qquad (4)$$

La determinarea liniei de garare trebuie ținut cont de categoriile de trenuri care circulă prin stația respectivă :

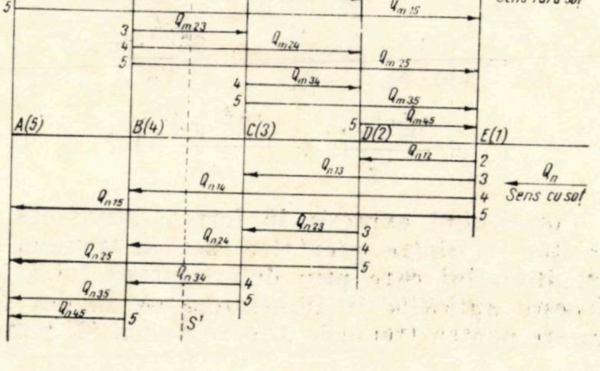
A. Trenuri directe de marfă, marșrute etc. și alte trenuri care sînt formate din vagoane încărcate corespunzătoare curenților de mărfuri Q_m^{trz} și Q_n^{trz} în tranzit prin stație.

B. Trenuri directe de marfă, marșrute etc. din cadrul programului de dirijări de vagoane goale.

C. Trenuri locale de marfă corespunzătoare curenților de mărfuri locali Q_m^{loc} și Q_n^{loc}, care sînt formate din vagoane încărcate și goale, precum și trenuri convoaie de marfă.

* * *

Fig. 1. *Schema unei magistrale cu stații A, B, C, ... cuprinzînd curenți de mărfuri*



2. DETERMINAREA RELAȚIEI I PENTRU TRENURILE DIRECTE DE MARFĂ

A. În funcție de rezistența caracteristică a liniei și de tipul locomotivei ales sau existent, se poate cunoaște tonajul maxim pe tren, care, pentru sensul fără soț, poate fi egal sau diferit de cel corespunzător sensului cu soț. Dacă sînt egale, este indiferent cel adoptat în calcul, iar dacă sînt diferite, se recomandă să se adopte pe cel mai mare, ca fiind acoperitor și pentru celălalt sens.

Să presupunem că, în cazul nostru, tonajul mai mare este cel corespunzător sensului fără soț.

În consecință, numărul de vagoane în 24 de ore alcătuit din totalul Q_m marfă va fi determinat cu o cunoscută formulă :

$$N_v = \frac{Q_m^{trz} \cdot \alpha}{q_m \cdot 365} \qquad (5)$$

unde :

α este coeficientul de neuniformitate al mărfurilor ;

q_{m} — încărcătura netă medie a unui vagon.

În general, într-o astfel de stație, probabilitatea sosirii de vagoane din toate seriile aflate în parcul C.F.R. și eventual din cele intrate prin frontieră din import se poate considera egală. În acest fel, către și prin stație vor fi îndrumate mărfuri corespunzătoare vagoanelor acoperite $Q_{\mathrm{m}}^{\mathrm{trz\,A}}$, vagoanelor descoperite $Q_{\mathrm{m}}^{\mathrm{trz\,D}}$, vagoanelor cazane $Q_{\mathrm{m}}^{\mathrm{trz\,Z}}$ și vagoanelor speciale $Q_{\mathrm{m}}^{\mathrm{trzSp}}$ într-un număr de vagoane acoperite $N_{\mathrm{v}}^{\mathrm{A}}$, descoperite $N_{\mathrm{v}}^{\mathrm{D}}$, cazane $N_{\mathrm{v}}^{\mathrm{Z}}$ și speciale $N_{\mathrm{v}}^{\mathrm{Sp}}$.

Deci în 24 ore vom avea :

$$N_{\mathrm{v}} = N_{\mathrm{v}}^{\mathrm{A}} + N_{\mathrm{v}}^{\mathrm{D}} + N_{\mathrm{v}}^{\mathrm{Z}} + N_{\mathrm{v}}^{\mathrm{Sp}} \tag{6}$$

sau

$$N_{\mathrm{v}} = \frac{Q_{\mathrm{m}}^{\mathrm{trz\,A}} \cdot \alpha_A}{q_{\mathrm{m}}^{\mathrm{A}} \cdot 365} + \frac{Q_{\mathrm{m}}^{\mathrm{trz\,D}} \cdot \alpha_D}{q_{\mathrm{m}}^{\mathrm{D}} \cdot 365} + \frac{Q_{\mathrm{m}}^{\mathrm{trz\,Z}} \cdot \alpha_Z}{q_{\mathrm{m}}^{\mathrm{Z}} \cdot 365} + \frac{Q_{\mathrm{m}}^{\mathrm{trz\,Sp}} \cdot \alpha_{\mathrm{Sp}}}{q_{\mathrm{m}}^{\mathrm{Sp}} \cdot 365} \tag{7}$$

în care, în afara celor arătate mai sus :

$q_{\mathrm{m}}^{\mathrm{A}}, q_{\mathrm{m}}^{\mathrm{D}}, q_{\mathrm{m}}^{\mathrm{Z}}, q_{\mathrm{m}}^{\mathrm{Sp}}$ reprezintă încărcătura netă medie pe fel de vagon acoperit, descoperit etc. ;

$\alpha_{\mathrm{A}}, \alpha_{\mathrm{D}}, \alpha_{\mathrm{Z}}, \alpha_{\mathrm{Sp}}$ — coeficienții de neuniformitate ai mărfurilor corespunzătoare vagoanelor acoperite, descoperite etc.

Numărul de vagoane dintr-unul din trenurile ce sosesc în 24 de ore va fi :

$$\frac{N_{\mathrm{v}}}{N_{\mathrm{tr}}} = \frac{Q_{\mathrm{m}}^{\mathrm{trz\,A}} \cdot \alpha_{\mathrm{A}}}{q_{\mathrm{m}}^{\mathrm{A}} \cdot 365 \cdot N_{\mathrm{tr}}} + \frac{Q_{\mathrm{m}}^{\mathrm{trz\,D}} \cdot \alpha_{\mathrm{D}}}{q_{\mathrm{m}}^{\mathrm{D}} \cdot 365 \cdot N_{\mathrm{tr}}} + \frac{Q_{\mathrm{m}}^{\mathrm{trz\,Z}} \cdot \alpha_{\mathrm{Z}}}{q_{\mathrm{m}}^{\mathrm{Z}} \cdot 365 \cdot N_{\mathrm{tr}}} + \frac{Q_{\mathrm{m}}^{\mathrm{trz\,Sp}} \cdot \alpha_{\mathrm{Sp}}}{q_{\mathrm{m}}^{\mathrm{Sp}} \cdot 365 \cdot N_{\mathrm{tr}}} = \frac{1}{365 \cdot N_{\mathrm{tr}}} \left(\frac{Q_{\mathrm{m}}^{\mathrm{trz \cdot A}} \cdot \alpha_{\mathrm{A}}}{q_{\mathrm{m}}^{\mathrm{A}}} + \frac{Q_{\mathrm{m}}^{\mathrm{trz \cdot D}} \cdot \alpha_{\mathrm{D}}}{q_{\mathrm{m}}^{\mathrm{D}}} + \frac{Q_{\mathrm{m}}^{\mathrm{trz \cdot Z}} \cdot \alpha_{\mathrm{Z}}}{q_{\mathrm{m}}^{\mathrm{Z}}} + \frac{Q_{\mathrm{m}}^{\mathrm{trz \cdot Sp}} \cdot \alpha_{\mathrm{sp}}}{q_{\mathrm{m}}^{\mathrm{Sp}}} \right) \tag{8}$$

Aplicînd această relație la lungimea convoiului :

$$l_{\mathrm{c}} = \frac{N_{\mathrm{v}}}{N_{\mathrm{tr}}} \times l_{\mathrm{v}}^{\mathrm{m}} \tag{9}$$

unde $l_{\mathrm{v}}^{\mathrm{m}}$ este lungimea medie ponderată a unui vagon din care, potrivit felurilor de vagoane luate în considerație (acoperite, descoperite etc.), vom avea $l_{\mathrm{v}}^{\mathrm{A}}$, $l_{\mathrm{v}}^{\mathrm{D}}$, $l_{\mathrm{v}}^{\mathrm{Z}}$ și $l_{\mathrm{v}}^{\mathrm{Sp}}$ de asemenea lungimi medii ponderate, rezultă :

$$l_{\mathrm{c}} = \frac{N_{\mathrm{v}}^{\mathrm{A}} \cdot l_{\mathrm{v}}^{\mathrm{A}} + N_{\mathrm{v}}^{\mathrm{D}} \cdot l_{\mathrm{v}}^{\mathrm{D}} + N_{\mathrm{v}}^{\mathrm{Z}} \cdot l_{\mathrm{v}}^{\mathrm{Z}} + N_{\mathrm{v}}^{\mathrm{Sp}} \cdot l_{\mathrm{v}}^{\mathrm{Sp}}}{N_{\mathrm{tr}}}.$$

Revenind :

$$l_{\mathrm{c}} = \frac{Q_{\mathrm{m}}^{\mathrm{trz\,A}} \cdot \alpha_{\mathrm{A}}}{q_{\mathrm{m}}^{\mathrm{A}} \cdot 365 \cdot N_{\mathrm{tr}}} \cdot l_{\mathrm{v}}^{\mathrm{A}} + \frac{Q_{\mathrm{m}}^{\mathrm{trz\,D}} \cdot \alpha_{\mathrm{D}}}{q_{\mathrm{m}}^{\mathrm{D}} \cdot 365 \cdot N_{\mathrm{tr}}} \cdot l_{\mathrm{v}}^{\mathrm{D}} + \frac{Q_{\mathrm{m}}^{\mathrm{trz\,Z}} \cdot \alpha_{\mathrm{Z}}}{q_{\mathrm{m}}^{\mathrm{Z}} \cdot 365 \cdot N_{\mathrm{tr}}} \cdot l_{\mathrm{v}}^{\mathrm{Z}} + \frac{Q_{\mathrm{m}}^{\mathrm{trz\,Sp}} \cdot \alpha_{\mathrm{Sp}}}{q_{\mathrm{m}}^{\mathrm{Sp}} \cdot 365 \cdot N_{\mathrm{tr}}} \cdot l_{\mathrm{v}}^{\mathrm{Sp}} =$$

$$= \frac{1}{365 \cdot N_{\mathrm{tr}}} \left(Q_{\mathrm{m}}^{\mathrm{trz\,A}} \cdot \alpha_{\mathrm{A}} \cdot \frac{l_{\mathrm{v}}^{\mathrm{A}}}{q_{\mathrm{m}}^{\mathrm{A}}} + Q_{\mathrm{m}}^{\mathrm{trz \cdot D}} \cdot \alpha_{\mathrm{D}} \cdot \frac{l_{\mathrm{v}}^{\mathrm{D}}}{q_{\mathrm{m}}^{\mathrm{D}}} + Q_{\mathrm{m}}^{\mathrm{trz\,Z}} \cdot \alpha_{\mathrm{Z}} \cdot \frac{l_{\mathrm{v}}^{\mathrm{Z}}}{q_{\mathrm{m}}^{\mathrm{Z}}} + Q_{\mathrm{m}}^{\mathrm{trz \cdot Sp}} \cdot \alpha_{\mathrm{Sp}} \frac{l_{\mathrm{v}}^{\mathrm{Sp}}}{q_{\mathrm{m}}^{\mathrm{Sp}}} \right) \tag{10}$$

Dar greutatea unui vagon este egală cu încărcătura plus tara :

$$q_{\mathrm{v}} = q_{\mathrm{m}} + q_{\mathrm{t}}.$$

și deci :

$$g = \frac{q_{\mathrm{v}}}{l_{\mathrm{v}}} = \frac{q_{\mathrm{m}} + q_{\mathrm{t}}}{l_{\mathrm{v}}} = \frac{q_{\mathrm{m}}}{l_{\mathrm{v}}} + \frac{q_{\mathrm{t}}}{l_{\mathrm{v}}} \tag{11}$$

unde q_{t} este tara medie ponderată.

Notînd $\frac{q_{\mathrm{m}}}{l_{\mathrm{v}}} = \gamma$, care pe fel de vagon considerat va fi :

$$\frac{q_{\mathrm{m}}^{\mathrm{A}}}{l_{\mathrm{v}}^{\mathrm{A}}} = \gamma_{\mathrm{A}}; \quad \frac{q_{\mathrm{m}}^{\mathrm{D}}}{l_{\mathrm{v}}^{\mathrm{D}}} = \gamma_{\mathrm{D}}; \quad \frac{q_{\mathrm{m}}^{\mathrm{Z}}}{l_{\mathrm{v}}^{\mathrm{Z}}} = \gamma_{\mathrm{Z}} \text{ și } \frac{q_{\mathrm{m}}^{\mathrm{Sp}}}{l_{\mathrm{v}}^{\mathrm{Sp}}} = \gamma_{\mathrm{Sp}} \tag{12}$$

și observînd că $\frac{l_{\mathrm{v}}}{q_{\mathrm{m}}} = \frac{1}{\gamma}$, care pe fel de vagon considerat va fi :

$$\frac{l_{\mathrm{v}}^{\mathrm{A}}}{q_{\mathrm{m}}^{\mathrm{A}}} = \frac{1}{\gamma_{\mathrm{A}}}; \quad \frac{l_{\mathrm{v}}^{\mathrm{D}}}{q_{\mathrm{m}}^{\mathrm{D}}} = \frac{1}{\gamma_{\mathrm{D}}}; \quad \frac{l_{\mathrm{v}}^{\mathrm{Z}}}{q_{\mathrm{m}}^{\mathrm{Z}}} = \frac{1}{\gamma_{\mathrm{Z}}} \text{ și } \frac{l_{\mathrm{v}}^{\mathrm{Sp}}}{q_{\mathrm{m}}^{\mathrm{Sp}}} = \frac{1}{\gamma_{\mathrm{sp}}}$$

relația (10) va deveni :

$$l_{\mathrm{c}} = \frac{1}{365 \cdot N_{\mathrm{tr}}} \left(Q_{\mathrm{m}}^{\mathrm{trz\,A}} \cdot \alpha_{\mathrm{A}} \cdot \frac{l_{\mathrm{v}}^{\mathrm{A}}}{q_{\mathrm{m}}^{\mathrm{A}}} + Q_{\mathrm{m}}^{\mathrm{trz\,D}} \cdot \alpha_{\mathrm{D}} \cdot \frac{l_{\mathrm{v}}^{\mathrm{D}}}{q_{\mathrm{m}}^{\mathrm{D}}} + Q_{\mathrm{m}}^{\mathrm{trz\,Z}} \cdot \alpha_{\mathrm{Z}} \cdot \frac{l_{\mathrm{v}}^{\mathrm{Z}}}{q_{\mathrm{m}}^{\mathrm{Z}}} + Q_{\mathrm{m}}^{\mathrm{trz\,Sp}} \cdot \alpha_{\mathrm{Sp}} \cdot \frac{l_{\mathrm{v}}^{\mathrm{Sp}}}{q_{\mathrm{m}}^{\mathrm{Sp}}} \right) =$$

$$= \frac{1}{365 \cdot N_{\mathrm{tr}}} \left(\frac{Q_{\mathrm{m}}^{\mathrm{trz\,A}} \cdot \alpha_{\mathrm{A}}}{\gamma_{\mathrm{A}}} + \frac{Q_{\mathrm{m}}^{\mathrm{trz\,D}} \cdot \alpha_{\mathrm{D}}}{\gamma_{\mathrm{D}}} + \frac{Q_{\mathrm{m}}^{\mathrm{trz\,Z}} \cdot \alpha_{\mathrm{Z}}}{\gamma_{\mathrm{Z}}} + \frac{Q_{\mathrm{m}}^{\mathrm{trz\,Sp}} \cdot \alpha_{\mathrm{Sp}}}{\gamma_{\mathrm{Sp}}} \right). \tag{13}$$

Constituind expresia în forma dezvoltată a relației I dintre greutatea netă a trenului și lungimea lui care prin determinarea lui l_{c} își găsește aplicația în dimensionarea liniilor de garare pentru trenurile directe de marfă, marșrute etc. purtătoare a curenților de marfă în tranzit în care :

$$N_{tr} = \frac{Q_{br/24\,ore}}{Q_{max}/tr} \qquad (14)$$

iar $Q_{br/24\,ore} = N_v(Q_m + Q_t)$ pe considerentul că la același număr de încărcături medii nete corespunde același număr de tare medii.

Relația (13) constituie expresia unei analize amănunțite în limita matematicei, pentru calcule uzuale cu caracter curent putînd fi redusă la forma :

$$l_c = \frac{Q_m^{trz} \cdot \alpha \cdot l_v^m}{365 \cdot N_{tr} \cdot q_m} = \frac{Q_m^{trz} \cdot \alpha}{365 \cdot N_{tr} \cdot \gamma}. \qquad (15)$$

Ea constituie expresia în formă redusă sau uzuală a relației (I) dintre greutatea netă a trenului și lungimea lui.

Lungimea medie a unui vagon se poate determina statistic, prin aplicarea mediei ponderate :

$$l_v^m = \Sigma \frac{l_i \cdot p_i}{p_i} = \frac{l_1 \cdot p_1 + l_2 p_2 + \ldots + l_i p_i}{p_i}, \qquad (16)$$

în care $\sum l_i\, p_i$ reprezintă suma produselor dintre lungimea tipurilor de vagoane luate în considerație (vagoane din parcul C.F.R. plus cele intrate prin frontiere într-un moment considerat) și ponderea numerică a acestora, iar p_i totalul vagoanelor luate în considerație.

Dat fiind greutatea unui astfel de calcul, se poate exprima ponderea vagoanelor de lungimi cunoscute și prin procentele respective față de totalul vagoanelor, relația (16) devenind :

$$l_v^m = \frac{l_i \cdot p_i}{100} = \frac{l_1 \cdot p_1 + l_2 \cdot p_2 + \ldots + l_i p_i}{100} \qquad (17)$$

unde $p_1, p_2, \ldots p_i$ sînt date în procente.

Evident, pentru aplicarea relației (13) se pot determina în mod asemănător lungimile medii corespunzătoare vagoanelor acoperite, descoperite etc., obținînd prin limitarea analizei lungimile pe fel de vagon : l_v^A, l_v^D, l_v^Z, l_v^{Sp}, care, la fel ca l_v^m, sînt lungimi medii ponderate ale vagoanelor.

Încărcătura medie netă q_m a unui vagon de marfă se poate deduce dintr-unul din indicatorii căii ferate și anume din sarcina statică :

$$S_{st} = \frac{\text{tone încărcate}}{\text{osii expediate}} = \frac{\text{tone}}{\text{osie}},$$

în acesta cuprinzîndu-se atît încărcările pe întreaga rețea cît și încărcăturile intrate prin frontiere, precum și numărul de osii corespunzător acestora.

Se poate determina numărul de metri liniari de vagon, ce revin pe osie, analizînd parcul de vagoane existent (inclusiv vagoanele străine — simțitor mai scăzute la număr) la un moment dat, adică făcînd raportul dintre suma de l_i și suma numărului de osii ale acestora :

$$\frac{\Sigma l_i}{\Sigma\,\text{nr. osii}} = \frac{\text{metri liniari}}{\text{osie}} \qquad (18)$$

$$\frac{S_{st}}{\dfrac{\Sigma l_i}{\Sigma\,\text{nr. osii}}} = \frac{\dfrac{\text{tone}}{\text{osie}}}{\dfrac{\text{metri liniari}}{\text{osie}}} = \frac{\text{tone}}{\text{metri liniari}}, \qquad (19)$$

adică încărcătura medie netă pe metru liniar de vagon.

Rezultă :

$$q_m = \frac{\text{tone (nete)}}{\text{metru liniar}} \times l_v^m. \qquad (20)$$

Ca și în cazul determinării l_v^m, în vederea aplicării relației (13) pentru vagoanele acoperite, descoperite etc. vor corespunde q_m^A, q_m^D, q_m^Z, q_m^{Sp}, determinate în mod asemănător cu q_m, însă în cadrul fiecărui fel de vagoane considerat în parte.

Greutatea medie a tarei q_t fiind o caracteristică a vagonului principial asemănătoare cu lungimea, o vom determina, considerînd satisfăcător din punct de vedere statistic, prin aplicarea mediei ponderate :

$$q = \frac{\Sigma q\mathrm{t}_i \cdot p_i}{p_i} = \frac{q\mathrm{t}_1 \cdot p_1 + q\mathrm{t}_2 - p_2 + \ldots + q\mathrm{t}_i \cdot p_i}{p_i} \qquad (21)$$

sau, pe același considerent ca în cazul lungimii vagoanelor :

$$q_t = \frac{\Sigma q\mathrm{t}_i \cdot p_i}{100} = \frac{q\mathrm{t}_1 \cdot p_1 + q\mathrm{t}_2 \cdot p_2 + \ldots + q\mathrm{t}_i \cdot p_i}{100} \qquad (22)$$

în care $\sum q\mathrm{t}_i \cdot p_i$ reprezintă suma produselor dintre tara eșantioanelor luate în considerație (vagoanele din parcul C.F.R. plus cele intrate prin frontiere într-un moment considerat) și ponderea acestora în procente.

Deci, ținînd cont de cele arătate mai sus, greutatea brută a unui vagon va fi :

$$q_v = q_m + q_t = \frac{\text{tone (nete)}}{\text{metru liniar}} \times l_v^m + q_t \qquad (23)$$

sau, ținînd cont că $\frac{q_t}{l_v^m} = \frac{\text{tone (tară)}}{\text{metru liniar}}$ și se poate determina prin raportul dintre q_t și rezultatul raportului dintre metri liniari de vagon și numărul de osii, obținînd greutatea tarei medii ponderate raportată la un metru linear, relația (23) va deveni :

$$q_v = \frac{\text{tone (nete)}}{\text{metru liniar}} + \frac{\text{tone (tară)}}{\text{metru liniar}} \times$$

$$\times\, l_v^m = (g' + g'')\, l_v^m. \qquad (24)$$

Prin determinarea lui q_v de lungimea l_v^m în funcție de încărcătura statică și de structura parcului de vagoane se urmărește obținerea unei valori care să constituie echivalentul apropiat de realitate al vagonului convențional utilizat actualmente în practică și care este definit în mod rigid prin trei caracteristici : încărcătura medie netă de 15 t, lungimea medie de 10 m, numărul de osii, 2.

Avînd în vedere că aceste date pot varia de la o magistrală la o secție secundară sau între mai multe secții, determinarea acestui vagon trebuie efectuată numai în funcție de volumul traficului, de ponderea sau de frecvența vagoanelor utilizate, verificînd rezultatele în raport cu sarcina brută pe metru liniar admisă constructiv pe linia respectivă. Toate acestea impun utilizarea în calcul a unui alt tip de vagon convențional, a cărui valoare se poate determina în funcție de principalele necesități :

— pentru calcule servind în proiectare, determinarea acestuia o considerăm utilă pentru momentul considerat iar,

— pentru calcule de interes general, cu caracter curent, considerăm ca suficientă utilizarea valorilor încărcăturii statice, medii anuale precum și valorile lui l_v^m și q_t deduse în raport cu situația parcului și determinate la un moment caracteristic al aceluiași an. Acest moment poate fi determinat de date legate de importante mișcări în soldul reprezentînd parcul de vagoane, de date la care se efectuează recensămîntul etc. Pentru acest fel de calcule considerăm ca suficientă utilizarea acestui vagon cu caracter de vagon mediu convențional al anului de referință, care poate fi determinat anual în funcție de structura parcului și de realizări.

Cunoscînd pe q_v și elementele sale componente — q_t și q_m, se poate afla $Q^{trz}_{m \cdot br}$ de pe aceeași secție.

În funcție de aceasta, relația (13) dintre greutatea trenului și lungimea lui devine :

$$\begin{aligned} l_o &= \frac{1}{365\,N_{tr}}\left(Q^{trz\,A}_{m\,br}\cdot\alpha_A\,\frac{l_v^A}{q_v^A} + Q^{trz\,D}_{m\,br}\cdot\alpha_D\,\frac{l_v^D}{q_v^D} + \right.\\ &\qquad \left. + Q^{trz\,Z}_{m\,br}\cdot\alpha_Z\cdot\frac{l_v^Z}{q_v^Z} + Q^{trz\,Sp}_{m\,br}\cdot\alpha_{Sp}\,\frac{l_v^{Sp}}{q_v^{Sp}}\right) = \\ &= \frac{1}{365\cdot N_{tr}}\left(\frac{Q^{trz\,A}_{m\,br}\cdot\alpha_A}{g_A} + \frac{Q^{trz\,D}_{m\,br}\cdot\alpha_D}{g_D} + \right.\\ &\qquad \left. + \frac{Q^{trz\,Z}_{m\,br}\cdot\alpha_Z}{g_Z} + \frac{Q^{trz\,Sp}_{m\,br}\cdot\alpha_{Sp}}{g_{Sp}}\right). \end{aligned} \tag{25}$$

Deoarece :

$$\frac{q_v}{l_v} = g \quad \text{iar} \quad \frac{l_v}{q_v} = \frac{1}{g},$$

și :

$$\frac{l_v^A}{q_v^A} = \frac{1}{g_A};\ \frac{l_v^D}{q_v^D} = \frac{1}{g_D};\ \frac{l_v^Z}{q_v^Z} = \frac{1}{g_Z} \ \text{și}\ \frac{l_v^{Sp}}{q_v^{Sp}} = \frac{1}{g_{Sp}}.$$

Relația (25) constituie expresia unei analize amănunțită în limite matematice. Pentru calcule uzuale, cu caracter curent, relația poate fi redusă la forma :

$$l_c = \frac{Q^{trz}_{br}\cdot\alpha}{365\cdot q_v\cdot N_{tr}}\cdot l_v^m = \frac{Q^{trz}_{br}\cdot\alpha}{365\cdot N_{tr}\cdot g}. \tag{26}$$

Aceeași relație, în funcție de tonajul maxim pe tren, este :

$$l_c = \frac{Q_{max/tren}}{q_v}\cdot l_v^m = \frac{Q_{max/tren}}{g}. \tag{27}$$

Formulele (25), (26) reprezintă expresiile dezvoltate și uzuale ale relației I dintre greutatea brută a trenului și lungimea lui în funcție de totalul tonajului brut pe secție, corespunzător unui sens de mers, iar formula (27) reprezintă aceeași relație în funcție de greutatea brută pe metru liniar și tonajul maxim pe tren pentru trenurile directe de marfă, marșrute etc.

Referitor la mijloacele de tracțiune utilizate, trebuie menționat că tipurile de locomotive utilizate la remorcarea trenurilor în tranzit pe secție diferă de tipurile de locomotive utilizate la remorcarea trenurilor locale, acestea din urmă avînd caracteristici de exploatare — printre care și puterea de remorcare — mai scăzute decît primele.

B. Pentru trenurile în circulație formate din vagoane goale, acestea fiind trenuri directe de marfă cu care se efectuează dirijările, lungimea lor va fi în funcție de lungimea utilă a liniilor de garare sau primire-expediere determinate pentru trenurile directe de marfă, marșrute etc. purtătoare ale curenților de mărfuri în tranzit. Aceasta cu atît mai mult cu cît numărul trenurilor cuprinse în programul de dirijări este simțitor redus în comparație cu numărul trenurilor purtătoare ale curenților de mărfuri. Deoarece tonajului maxim admis pe secție îi corespunde, în cazul trenurilor de dirijări de vagoane goale, o lungime cu mult mai mare decît lungimea utilă a liniilor de garare sau primire-expediere determinate pentru trenurile în tranzit purtătoare ale curenților de mărfuri, lungimea convoiului dintr-un astfel de tren se va limita la lungimea utilă a liniilor, admițînd $Q^{trz\,gol}_{max} = f\,(lu)$. Astfel :

$$Q^{trz\,gol}_{max} = \frac{q_t}{l_v^m}\,[l_u - (l_l + l_p)] \tag{28}$$

Aceasta constituie expresia relației dintre greutatea și lungimea trenurilor, exprimată în tone tară pe metru liniar.

În mod corespunzător și de la caz la caz, potrivit instrucțiunilor de serviciu, direcțiile regionale pot dispune formarea de trenuri mai lungi decît l_u a linilor de garare sau primire-expediere, cu condiția ca lungimea trenului să nu depășească $2l_u$.

La un astfel de tren:

$$Q_{\max}^{\text{trz gol}} = 2\,\frac{q_t}{l_v^m}\,[l_u - (l_1 + l_p)], \qquad (29)$$

unde, desigur, $Q_{\max}^{\text{trz gol}}$ realizat va fi mai mic ca $Q_{\max/\text{tren}}$ admis de secţie şi tipul locomotivei.

3. DETERMINAREA RELAŢIEI A II-a PENTRU TRENURILE LOCALE DE MARFĂ

C. Trenurile locale de marfă au în compunere atît vagoane încărcate cît şi vagoane goale pentru deservirea fiecărei staţii de pe secţia considerată. În schema din fig. 1, curenţii de mărfuri corespunzători secţiei BC sînt $Q_m^{\text{loc}} = Q_{m23}$ şi $Q_n^{\text{loc}} = Q_{n34}$ din care, presupunînd că tonajul maxim pe tren pentru sensul Q_m este mai mare decît cel corespunzător sensului Q_n şi deci acoperitor, în 24 ore vom avea numărul de vagoane încărcate dat de relaţia:

$$N_v = \frac{Q_m^{\text{loc}} \cdot \alpha}{365 \cdot q_m} \qquad (30)$$

iar

$$N_{tr} = \frac{Q_{m\,\text{br}/24\,\text{ore}}^{\text{loc}}}{Q_{\max/\text{tren}}} = \frac{N_v\,(q_m + q_t)}{Q_{\max/\text{tr}}}.$$

Dar tonajele maxime ale unor trenuri, în funcţie de rezistenţa caracteristică şi tipul de locomotivă, ,,sînt stabilite şi în ipoteza că trenurile au în compunerea lor vagoane încărcate reprezentînd cel puţin 50 % din numărul total al osiilor garniturii".

Deci într-un astfel de tren vom avea m vagoane cu greutatea brută q_v şi n vagoane cu greutate q_t:

$$Q_{\max/\text{tr}}^{\text{înc}} + Q_{\max/\text{tr}}^{\text{gol}} = m q_v + n \cdot q_t = Q_{\max/\text{tr}},$$

dar $m = n$, deci m sau $n\ (q_v + q_t) = Q_{\max/\text{tr}}$,

$n = \dfrac{Q_{\max/\text{tr}}}{q_v + q_t}$ şi deoarece $m = n$, vom avea:

$$m + n = \frac{2 Q_{\max/\text{tr}}}{q_v + q_t},$$

iar lungimea convoiului va fi:

$$l_c = N_{\text{vag/tr}} \times l_v^m = (m + n) \times l_v^m = 2\,\frac{Q_{\max/\text{tr}}}{q_v + q_t} \times l_v^m. \qquad (31)$$

Aceasta constituie expresia relaţiei a II-a dintre greutatea brută a trenului şi lungimea lui care, prin determinarea lui l_c, îşi găseşte aplicaţia în dimensionarea liniilor de garare pentru trenurile locale de marfă, purtătoare ale curenţilor de mărfuri şi dirijărilor din vagoane goale de secţie, cu caracter local.

Ţinînd cont de (30) şi de cele arătate mai sus, tonajul brut pe secţie pentru sensul considerat va fi:

$$Q_{br} = N_v\,(q_v + q_t) + N_v \cdot q_t = N_v\,(q_v + 2q_t) \qquad (32)$$

iar numărul de trenuri va fi:

$$N_{tr} = \frac{Q_{br}}{Q_{\max/\text{tr}}} = \frac{N_v\,(q_v + 2q_t)}{Q_{\max/\text{tr}}}. \qquad (33)$$

4. EXEMPLIFICAREA PRACTICĂ A RELAŢIILOR DETERMINATE

Pentru exemplificarea celor de mai sus, vom considera o secţie BC şi o staţie S în care tuturor elementelor le vom da valori concrete dar strict orientative, determinarea cu precizie a unor astfel de date ţinînd de furnizarea unor precizări referitoare la parc de către serviciile de specialitate. Secţia considerată are rezistenţa caracteristică de 9 kgf/t pentru sensul Q_m şi de 12 kgf/t pentru sensul Q_n. Tracţiunea, pentru toate trenurile de marfă, este executată cu locomotive diesel cu transmisie electrică 060-DA, cu realizarea unui tonaj maxim pe tren de 1 640 t pentru sensul Q_m şi de 1 270 t pentru sensul Q_n.

a) Se cunosc valorile curenţilor de mărfuri (tonajul net) care sînt în tranzit prin staţia considerată, pentru trenurile directe de marfă, marşrute etc. purtătoare ale curenţilor de mărfuri. Fie dar curenţii de mărfuri avînd valorile:

$$Q_m^{\text{trz}} = 1\,168\,000 + 1\,297\,000 + 675\,000 + {}$$

$$+ 1\,277\,500 + 1\,423\,500 = 5\,823\,800 \text{ t}$$

$$Q_m^{\text{loc}} = 1\,140\,000 \text{ t}.$$

$$Q_n^{\text{trz}} = 1\,241\,000 + 1\,204\,500 + 1\,022\,000 + {}$$

$$+ 1\,149\,750 + 1\,058\,500 = 5\,675\,750 \text{ t}.$$

$$Q_n^{\text{loc}} = 1\,022\,000 \text{ t},$$

vom avea:

$$N_v = \frac{Q_m^{\text{trz}} \cdot \alpha}{q_m \cdot 365} = \frac{5\,823\,800 \times 1{,}2}{24{,}60 \times 365} = 779 \text{ vag}$$

$$N_{tr} = \frac{Q_{\text{br}/24\,\text{ore}}}{Q_{\max/\text{tr}}} = \frac{N_v\,(q_m + q_t)}{Q_{\text{may}/\text{tr}}} =$$

$$= \frac{779\,(24{,}60 + 15{,}60)}{1\,640} = 19 \text{ tr.}$$

Aplicînd expresia în formă redusă sau uzuală a relaţiei I dintre greutatea netă a trenului şi lungimea lui, vom avea:

$$l_c = \frac{Q_m^{\text{trz}} \cdot \alpha}{365 \cdot N_{tr} \cdot \gamma} = \frac{5\,823\,800 \times 1{,}2}{365 \times 19 \times 2{,}05} =$$

$$= 491{,}58 = 492 \text{ m}.$$

În cazul în care se cunoaște valoarea tonajului brut în tranzit pe secție prin stația S, adică $Q^{trz}_{m\,br} = 9\,516\,944$ t, vom aplica expresia, redusă sau uzuală, a relației I dintre greutatea brută a trenului și lungimea lui :

$$l_e = \frac{Q^{trz}_{m\,br} \cdot \alpha}{365 \cdot N_{tr} \cdot g} = \frac{9\,516\,944 \times 1{,}2}{365 \times 19 \times 3{,}35} =$$

$$= 491{,}58 \cong 492 \text{ m.}$$

și în funcție de numai tonajul (brut) maxim pe tren și greutate brută pe metru liniar de linie :

$$l_e = \frac{Q_{max/tr}}{g} = \frac{1\,640}{3{,}35} = 490 \text{ m,}$$

diferența de 2 m, fiind datorată erorilor de aproximație în calcule.

Deoarece $l_u = l_e + l_1 + l_p$ vom avea :

$$l_u = 492 + 17 + 20 = 529 \cong 530 \text{ m.}$$

b) În consecință, pe această secție, în funcție de lungimea utilă a liniei determinată anterior, vom putea îndruma trenuri directe, accelerate de marfă sau marșrute de dirijări de vagoane goale cu tonajul :

$$Q^{trz\,gol}_{max} = \frac{q_t}{l^m_v}\,[l_u - (l_1 + l_p)] =$$

$$= \frac{15{,}60}{12}\;[529 - (17 + 20)] = 639{,}5 \cong 640 \text{ t.}$$

c) În cazul trenurilor locale de marfă vom folosi relația a II-a dintre greutatea brută a trenului și lungimea lui cu aplicații în dimensionarea liniilor de garare sau primire-expediere.

Ținînd cont de cele arătate mai sus referitor la tipul locomotivelor cu care se execută remorcarea, vom calcula atît în ipoteza în care trenul local este remorcat de același tip de locomotivă ca și trenurile în tranzit (deci de locomotive diesel electrice 060 DA), cît și în ipoteza în care remorcarea se face cu o locomotivă cu posibilități de remorcare mai reduse, ca de exemplu locomotiva cu aburi seria 50000 care, la rezistența de 9 kgf/t, realizează tonaje maxime de 1 010 t.

— În cazurile în care remorcarea se face cu locomotive diesel electrice seria 060-DA :

$$N_v = \frac{Q^{loc}_m \cdot \alpha}{365\,q_m} = \frac{1\,140\,000 \times 1{,}3}{365 \times 24{,}50} = 165 \text{ vag;}$$

$$N_{tr} = \frac{N_v\,(q_m + q_t)}{Q_{max/tr}} = 165\,\frac{(24{,}60 + 15{,}60)}{1\,640} = 4 \text{ tr.}$$

Pentru fiecare din aceste trenuri, conform relației a II-a vom avea :

$$l_e = 2\,\frac{Q_{max/tr}}{q_v + q_t} \times$$

$$\times\; l^m_v = 2\,\frac{1\,640}{40{,}20 + 15{,}60}\,12 \cong 703 \text{ m.}$$

și deci :

$$l_u = 703 + 17 + 20 = 740 \text{ m.}$$

— În cazul în care remorcarea se face cu locomotive cu aburi seria 50000 :

$$N_{tr} = 165\,\frac{24{,}60 + 15{,}60}{1\,010} = 6{,}56 \cong 7 \text{ tr;}$$

$$l_e = 2\,\frac{1\,010}{40{,}20 + 15{,}60}\,12 \cong 435 \text{ m}$$

și deci :

$$l_u = 435 + 17 + 20 = 472 \text{ m.}$$

5. ÎNCHEIERE

Din cele arătate mai sus se desprinde ideea că pentru trenurile în tranzit sînt necesare anumite lungimi utile ale liniilor, pe cînd pentru trenurile locale alte lungimi, diferite.

Relațiile dintre greutate și lungimea trenurilor cu aplicații în dimensionarea liniilor de garare sau primire-expediere în cazul unei stații intermediare de pe o magistrală, își păstrează valabilitatea și forma și în cazul unei stații tehnice. Facem mențiunea că, în acest caz, se va extinde analiza, în ceea ce privește traficul și tonajul maxim admis pe tren, asupra secțiilor adiacente. Relațiile sînt aceleași, deoarece, atît în cazul stației intermediare cît și în cazul stației tehnice, sînt egale posibilitățile intrării respectiv ieșirii de trenuri avînd în compunere toate felurile de vagoane.

Relațiile, de asemenea, își păstrează valabilitatea și forma și în cazul unei stații de pe o secție secundară, de regulă înfundată, cu mențiunea că, dată fiind posibilitatea mai redusă a circulației de trenuri avînd în compunere toate felurile de vagoane din parc, pentru secția analizată se impune determinarea, pe bază de observații și date statistice locale, a elementelor q_v, q_m, q_t și l^m_v, cu aceleași formule ca în cazurile precedente. Trebuie arătat că, în cazul unor astfel de secții, de cele mai multe ori însăși caracteristica constructivă a liniei — greutatea brută G admisă pe metrul liniar — limitează tipurile de vagoane ce pot circula pe această secție.

Fie în cazul unor stații de pe o magistrală (intermediare sau tehnice), fie în cazul unei stații intermediare de pe o secție secundară oarecare, pentru secția analizată este absolut

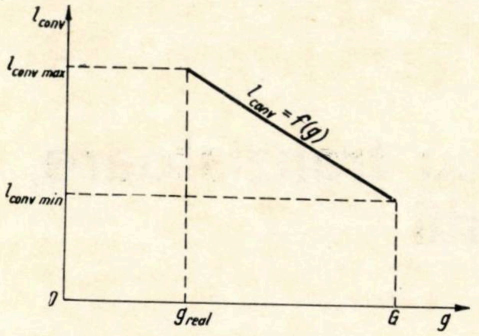


Fig. 2. *Variația lungimii convoiului în funcție de greutatea brută pe metrul liniar*

necesar ca valorile lui q_v și l_v^m respectiv g, determinate din analiza parcului utilizat, să fie comparate cu valoarea greutății brute pe metru liniar G.

Aceasta cu atît mai mult cu cît greutatea brută pe metru liniar G admisă pe secția respectivă reprezintă minimul problemei noastre în care $l_c = f(g)$, ca în cazul relației I pentru trenurile în tranzit purtătoare ale curenților de mărfuri și care sînt preponderente ca număr față de celelalte, unde determinarea se poate face în funcție de tonajul brut sau de tonajul maxim pe tren (26), (27). Pentru același caz, maximul problemei îl va constitui valoarea g determinată din realizări.

Funcția $l_c = f(g)$ pentru valorile minime și maxime (g și G) constituie o diagramă caracteristică pentru reprezentarea unei ecuații de gradul întîi, dînd posibilitatea determinării valorilor lui l_c în intervalul de variație a lui g la diferite valori ale acestuia, în intervalul $g - G$.

Astfel, se poate spune că necesitatea lungirii liniilor din stații, care implică lucrări costisitoare de sistematizare, se poate evita datorită sporirii valorii lui g prin îmbunătățirea structurii parcului cu vagoane noi de mare capacitate și prin utilizarea la maximum a capacității de încărcare a acestora.

La fel ca și în cazul trenurilor în tranzit, pentru trenurile locale, relația II-a este funcție de q_v și q_t, care vor lua valori superioare în ipoteza realizării prin mijloacele arătate mai sus de valori superioare pentru g tinzînd la o micșorare a valorii lui l_c.

Precizăm că toate cele arătate, referitoare la aplicarea relațiilor pentru determinarea lui l_c sînt corecte numai pentru o situație a parcului de vagoane și locomotive la momentul considerat, îmbunătățirea acestora necesitînd reluarea calculului prin aceleași metode pentru noile condiții.

De asemenea, arătăm că la executarea unor astfel de calcule, este absolut necesară analizarea traficului și a condițiilor locale ale stațiilor sau secțiilor de verificat, cum și a traficului și condițiunilor propuse pentru stațiile sau secțiile de proiectat.

Relațiile au fost determinate în ipoteza realizării remorcării în simplă tracțiune. În cazul multiplei tracțiuni, relațiile își păstrează valabilitatea, deoarece tonajul maxim al unui tren astfel remorcat se compune din suma tonajelor maxime în simplă tracțiune, în funcție de numărul de locomotive utilizate. Excepție va face doar cazul în care pentru o locomotivă utilizată ca împingătoare, tonajul stabilit ca și în cazul simplei tracțiuni se va reduce cu 10%, potrivit instrucțiunilor în vigoare (Instrucția nr. 6 de remorcare și frînare).

* * *

Amplificator de 40 W cu tranzistoare, pentru staţii

Ing. I. MITICAN

Generalităţi. În exploatarea C.F.R. se folosesc amplificatoare de putere mijlocie, pentru informarea publicului călător şi pentru comanda unor operaţii de prelucrare a trenurilor.

De obicei, acestea sînt construite cu tuburi electronice, cu mare tensiune de lucru, fapt pentru care adesea sînt scoase din funcţiune, prin străpungerea izolaţiei transformatoarelor şi condensatoarelor, provocînd perturbaţii în exploatare.

Urmărindu-se îmbunătăţirea acestor echipamente, s-a studiat un amplificator de 40 W, cu tranzistoare româneşti. Au fost realizate în atelierele CT 1 Iaşi, pentru prima dată în ţară, mai multe exemplare, care au fost montate în staţiile Adjud, Focşani, Mărăşeşti, Tecuci, Bîrlad, Paşcani, Roman, Suceava, Cîmpulung şi Vatra Dornei, unde funcţionează fără defecţiuni.

Avantajele acestor aparate sînt multiple. Amplificatorul tranzistorizat este economic, consumînd energie electrică numai în timpul cînd se transmite informaţia ; el lucrează cu tensiune redusă (24—30 V), ceea ce previne avariile şi accidentele de muncă şi elimină consumul de tuburi electronice importate.

Faptul că amplificatorul poate fi alimentat din surse cu tensiunea de 24 V permite ca acesta să fie folosit în instalaţiile mobile cu acumulatoare, evitîndu-se convertizoarele utilizate în prezent pentru transformarea tensiunii continue de 24 V în 220 V curent alternativ, necesar alimentării amplificatoarelor cu tuburi.

De asemenea, poate funcţiona permanent, în locurile unde reţeaua de curent alternativ are întreruperi sau variaţii.

Durata de lucru fără reparaţii a unui amplificator tranzistorizat este mare, *) deoarece elementele semiconductoare au viaţă îndelungată. Totuşi, realizarea amplificatoarelor de mare putere este încă limitată, datorită lipsei unor tranzistoare cu puterea disipată de 80—100 W care să lucreze la tensiuni suficient de mici. În plus, puterile mari şi tensiunile mici duc la creşterea corespunzătoare a curenţilor, încît apar probleme dificile în legătură cu realizarea transformatoarelor spre a se evita magnetizarea şi creşterea distorsiunilor neliniare.

Tensiunile mici (12—24 V) şi curenţii mari (2—3 A) în cazul alimentării din reţeaua de curent alternativ de 220 V impun folosirea unor celule de filtraj puternice, cu capacităţi şi inductanţe mari. Astfel, capacitatea de intrare a filtrului amplificatorului de 40 W, pentru un curent de 2 A, în cazul alegerii unui coeficient de pulsaţie la ieşirea din filtru de maximum 0,5% ajunge la valoarea de 2 500 μF.

Bobina de şoc va avea o secţiune minimă de 8 cm^2, cum reiese din formula cunoscută.

Pe de altă parte, curentul de lucru mare limitează numărul de spire al bobinei de şoc şi implicit rezistenţa interioară.

Se observă că, prin creşterea numărului de spire, se măreşte rezistenţa interioară a bobinei de şoc, producîndu-se mari variaţii ale tensiunii de alimentare. De exemplu, pentru un curent de 2 A şi o rezistenţă de 3 ohmi se va produce în bobina de şoc o cădere de 6 V.

Din acest motiv, realizarea unor etaje finale puternice şi rezistente la variaţiile sarcinii obligă la folosirea unor tranzistoare cu tensiunea U_{CB} ridicată : EFT 213, EFT 214, EFT 250.

Nu trebuie neglijat nici faptul că un curent mare de lucru produce încălzirea joncţiunilor tranzistoarelor, care se pot distruge, dacă nu se asigură o răcire bine pusă la punct.

Pentru a se putea obţine puterea disipată maximă este necesar să se asigure o rezistenţă termică de trecere a căldurii de la joncţiune la mediul ambiant cît mai mică, utilizînd radiatoare din cupru sau aluminiu.

Această rezistenţă este determinată de următoarele elemente din formulă :

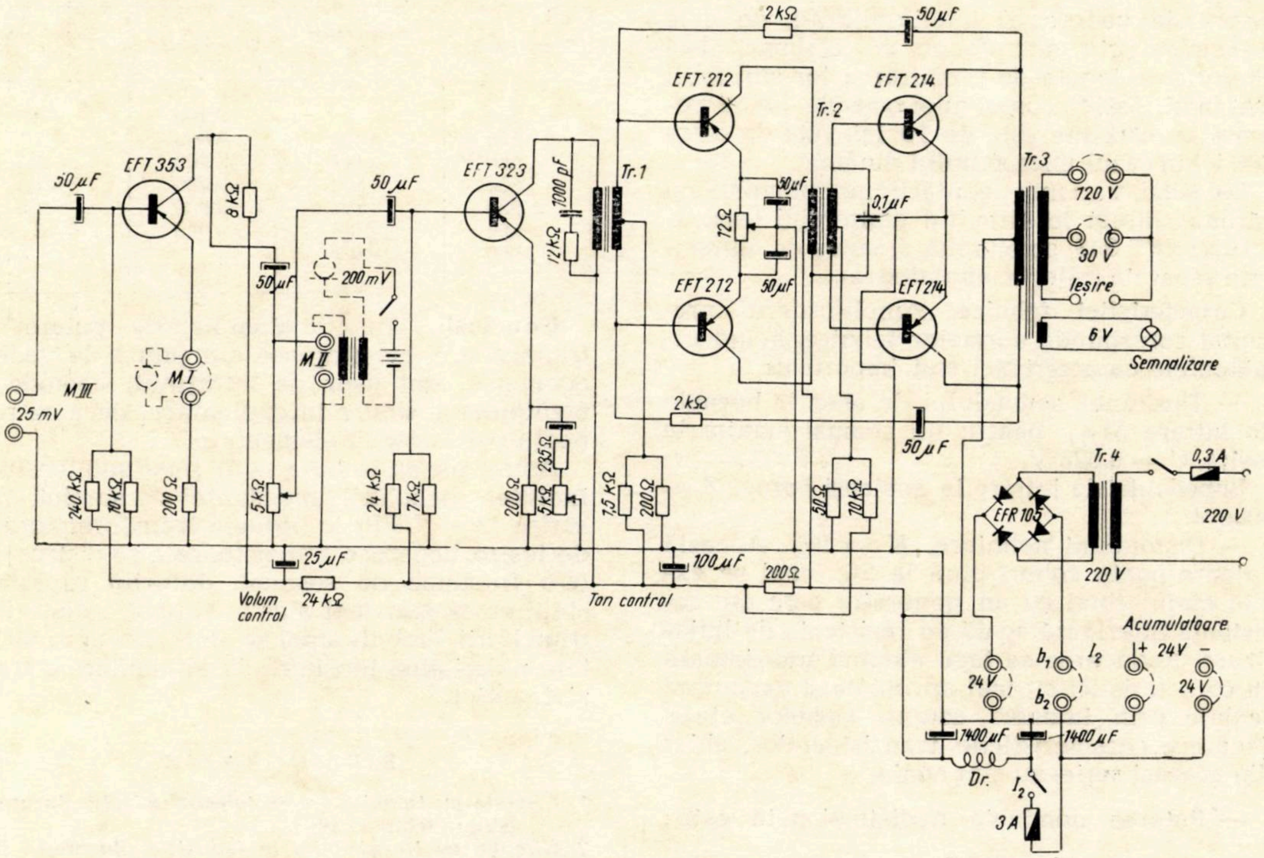
$$R_{tJA} = R_{tJC} + R_{tCR} + R_{tRA},$$

R_{tJC} fiind rezistenţa termică internă de trecere de la joncţiune la suprafaţa capsulei tranzistorului (indicată în catalog în °C/W) iar R_{tCR} rezistenţa termică de contact dintre suprafaţa capsulei şi suprafaţa radiatorului din cupru sau aluminiu. Această rezistenţă este condiţionată de presiunea existentă între capsulă şi radiator şi de finisarea suprafeţelor de contact.

Rezistenţa R_{tRA} de trecere a căldurii de la radiator la mediul ambiant depinde de mărimea suprafeţei radiatorului, de poziţia, felul metalului şi culoarea sa.

---

*) Amplificatorul din staţia Adjud funcţionează din 1964 şi pînă în prezent nu i s-a făcut nici o reparaţie sau înlocuire de piese.


2kΩ
50µF
EFT 212
EFT 214
Tr.2
EFT 353
50µF
8kΩ
50µF
EFT 323
1000pF
Tr.1
Tr.3
720 V
30 V
Ieșire
6V
Semnalizare
200mV
12kΩ
72Ω
50µF
0,1µF
EFT212
EFT214
MI
MII
MIII
25mV
Tr.4
0,3A
220 V
EFR 105
240kΩ
10kΩ
200Ω
5kΩ
24kΩ
7kΩ
3kΩ
235Ω
7,5kΩ
50Ω
25µF
100µF
Volum control
Ton control
Acumulatoare
+ 24V −
24V
b1
I2
b2
1400µF
Dr.
3A

Pentru amplificatorul de 40 W s-au construit radiatoare din aluminiu cu grosimea de 5 mm și secțiunea de 2 dm^2.

Descrierea. Amplificatorul prezentat folosește o schemă clasică adaptată pentru tranzistoare, în scopul obținerii unei puteri utile cît mai mari.

Schema se compune din :

— un etaj preamplificator, construit cu tranzistorul EFT 353 cu zgomot de fond minim (8 dB) și factor de amplificare în curent mare ;

— un etaj amplificator de mică putere, care folosește tranzistorul EFT 323 ; acest etaj lucrează cu defazor pentru etajul următor, de medie putere ;

— un etaj defazor de medie putere, în care se folosesc două tranzistoare EFT 212, pentru excitarea etajului final ;

— etajul final, care este construit cu tranzistorul EFT 213 sau EFT 214.

Amplicatorul este conceput astfel încît să poată fi alimentat atît de la rețeaua de 220 V, cît și de la bateria de acumulatoare de 24 V, prin simpla comutare a unor punți.

Curentul de lucru sub sarcină, cu semnalul aplicat la intrare, ajunge la maximum 3 A. Fără semnal, consumul este de 300 mA.

Urmărindu-se evitarea distorsiunii semnalelor mici punctul de repaus nu este la $I_c = 0$ ci la un curent de colector $I_c \neq 0$ mic și apropiat de zero, în regiunea în care caracteristica $I_B - U_B$ devine liniară. Tensiunea de ieșire poate fi aleasă între 30, 60 și 120 V.

Semnalizarea funcționării normale se face printr-o lampă indicatoare cu neon, eventual și printr-un bec de scală, alimentat dintr-o priză a transformatorului de ieșire, ca sursă de energie folosindu-se tensiunea semnalului transmis.

Acest artificiu este avantajos, cu toate că reduce puterea utilă cu 1 W, deoarece se elimină fie voltmetrul costisitor, fie difuzorul de control, sursă a unor oscilații locale.

Pornind de la necesitățile exploatării, s-au prevăzut trei posibilități de conectare a microfonului :

M_I — microfon cu cărbune, cu autoalimentare, din circuitul emiterului tranzistorului EFT 353 ;

M_{II} — microfon cu cărbune cu alimentare separată ;

M_{III} — microfon dinamic de mare sensibilitate.

S-a dat mare importanță folosirii microfonului cu cărbune, datorită faptului că microfonul dinamic este prea fragil și nepotrivit condițiilor grele ale exploatării feroviare.

Din experiențe s-a constatat că informațiile legate de circulația trenurilor transmise prin microfoane dinamice nu diferă simțitor, din punct de vedere al inteligibilității, de cele transmise prin microfoane cu cărbune, deși cheltuielile legate de procurarea lor sînt mult mai mari. Astfel, costul unei capsule din microfonul cu cărbune este de 10 lei, față de circa 200 lei în cazul microfonului dinamic.

Folosind varianta montării microfonului cu cărbune direct în circuitul emiterului tranzistorului EFT 353, se elimină și sursa de alimentare separată (pile, acumulatoare).

Caracteristici tehnice. Amplificatorul prezentat corespunde normelor tehnice, avînd următoarele caracteristici mai importante :

— Tensiunea semnalului de atac, la bornele de intrare M_{III} pentru un semnal maxim la ieșire, $U = 0{,}028$ V.

Impedanța de intrare la aceleași borne, $Z = 5000\ \Omega$.

— Distorsiuni neliniare, $K = 9\%$. Această valoare poate coborî pînă la 5%, cînd se excită etajul final cu un generator care are rezistența interioară egală cu rezistența de liniarizare. Reducerea se face alegînd tranzistoare cu caracteristici cît mai apropiate și executînd reglaje prin tatonări asupra ambelor etaje, deoarece caracteristicile tranzistoarelor, chiar din aceeași serie, nu sînt egale.

— Puterea nominală nedistorsionată este :

$$P = \frac{U^2}{R_S} = \frac{28{,}5^2}{20} = 40{,}6\ \text{W}.$$

— Caracteristica de frecvență rezultă din tabelă.

— Nivelul zgomotului de fond este de 37 dB.

Frecvența Hz	Nivelul sonor dB	Frecvența Hz	Nivelul sonor dB
200	0	2 400	−0,8
300	+0,2	2 800	−1
500	+0,1	3 200	−1,3
800	0	3 400	−1,3
1 200	−0,2	3 600	1,6
1 600	−0,3	5 000	−3
2 000	−0,7		

Concluzii. Amplificatoarele de putere cu tranzistoare, avantajoase din punct de vedere economic, sînt ușor de întreținut, comode la manipulat și sigure în exploatare, dacă se respectă cîteva reguli elementare.

Astfel, ele nu trebuie să fie puse sub tensiune înaintea conectării impedanței de sarcină prescrise $(Z = U^2/P)$ la bornele transformatorului de ieșire, deoarece tranzistoarele se distrug într-o fracțiune de secundă datorită supratensiunilor ce apar mai ales în timpul regimurilor tranzitorii. Trebuie apoi să se respecte cu strictețe polaritatea tensiunii de alimentare a tranzistoarelor.

BIBLIOGRAFIE

1. *Circuite cu tranzistoare în telecomunicații*. București, Editura tehnică, 1963.
2. *Circuite cu tranzistoare în industrie*. București, Editura tehnică, 1963.
3. COSTINER, E. : *Liniarizarea amplificatoarelor de putere tranzistorizate*. În : Telecomunicații, nr. 9, 1965.
4. KULIKOVSKI, A. A. : *Îndreptar de radioelectronică*, București, Editura tehnică, 1963.
5. Radio Moskva, Colecția 1963—1965.

RAMPA SUPRAÎNĂLȚĂRILOR LA CURBELE DE CALE FERATĂ

(urmare din pag. 452)

Față de niveleta liniei punctul *0* se află ridicat cu cantitatea :

$$y_0 = \frac{h' h''}{h' + h''} = \frac{45 \cdot 70}{45 + 70} = 27{,}4 \text{ mm}.$$

Pentru determinarea supraînălțărilor, se va utiliza diagrama fig. 12 și anume :

— pentru porțiunea l_1 curba cu $h = 45$ mm dă :

k	1	4	8	12	16	20
h	45	43	38	29	15	0

— pe porțiunea l_2 curba cu $h = 70$ mm dă :

k	20	18	16	14	12	10	8	6	4	2	0
h	0	13	24	36	45	52	59	63	67	69	70

CONCLUZII

Din cele arătate în prezenta lucrare se desprinde avantajul ce-l oferă diagramele în problema rampelor supraînălțărilor. Copiate la o scară mai mare — pentru a nu obosi ochiul operatorului — acestea vor putea rezolva orice problemă legată de construirea rampei supraînălțării, respectiv de verificarea uneia existente. Metoda reduce întreaga muncă la simple citiri, care se pot face și de personal cu o calificare mai modestă. În plus, neatrăgînd după sine calcule, nu comportă nici mașini pentru acest scop. Se înlătură greșelile, iar productivitatea este incomparabilă față de procedeele cunoscute, în care se aplică de fiecare dată formulele corespunzătoare cazului ce se analizează.

BIBLIOGRAFIE

[1] Fl. I. GOGA : *Efectul eforturilor suplimentare produse în șine din cauza lăsăturilor* (Revista Căilor Ferate, nr. 3, 1965).
[2] *Îndrumător pentru stabilirea elementelor constructive ale curbelor de cale ferată* (Editura T.Tc., 1964).
[3] *Instrucția 314 de norme și toleranțe*
[4] VASILIU I : *Curbe de cale ferată* (Editura T.Tc.,) 1960

Schele sigure la poduri metalice

Ing. **Cornel OPRIȘIU**
I.C.C.F. Cluj

Practica arată că acolo unde sînt lucrări mai grele există și atenție mai mare și nu se produc accidente. Acolo însă unde sînt lucrări simple și comune se produc uneori accidente.

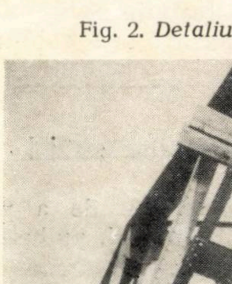
Un capitol interesant din acest punct de vedere îl formează schelele. Schelele obișnuite de pe șantierele noastre de poduri sînt formate din bile susținute de piesele tablierului metalic prin cîrlige din fier-beton, lanțuri sau alte mijloace de prindere ; pe aceste bile se execută o podină din dulapi.

a) De la început, trebuie să menționăm că schelele ușoare care folosesc frecarea dintre lemn și fier, realizată prin buloane, nu sînt bune.

Un astfel de exemplu negativ este prezentat în fig. 1 și fig. 2. Și totuși, în practică, se folosesc, ceea ce este inadmisibil.

b) Un alt gen de suspensie este acela realizat cu lanțuri. Este bine să se studieze cu atenție locul de unde se prinde cîrligul. O prindere necorespunzătoare poate provoca accidente. Astfel s-a întîmplat la montarea unui tablier la Oradea, unde prinderea de o solidarizare la un montant a fost defectuoasă.

Fig. 1. *Sistem defectuos de susținere a schelei la tabliere metalice*



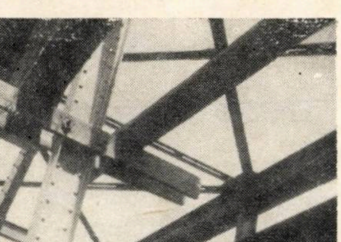


Fig. 2. *Detaliu de prindere defectuoasă*

În fig. 3 se arată cum a fost prins lanțul de placa de solidarizare. Un nit din cele două cu care era prinsă placa nu avea capătul bătut.

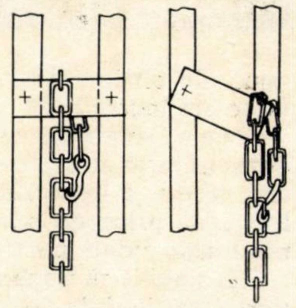


Fig. 3. *Din cauza unui nit defect, lanțul scapă de pe placă*

Lanțul care susținea schela a alunecat de pe această placă și trei lucrători au căzut de pe schelă.

c) Mai sigure sînt prinderile cu fier-beton de forma celor din fig. 4 și al căror detaliu se vede în fig. 5.

Fierul-beton prinde grinda podului încălecat și susține bilele pe care se montează podina. Acest gen de susținere s-a dovedit mai sigur decît cîrligele obișnuite, la astfel de schele.

Un accident provocat de cîrlig s-a produs recent în următoarele împrejurări : pentru unele lucrări de finisaj la un tablier s-au montat 4 cîrlige ca în fig. 6, atîrnate de consolele parapetului. Cîrligele susțineau două bile, iar acestea, podina din dulapi. La un moment dat,

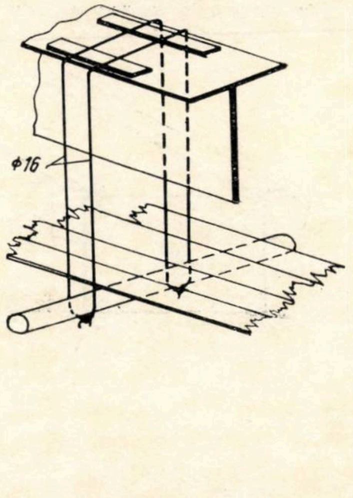


Fig. 4. *Dispozitiv de atîrnare confecționat din fier-beton*

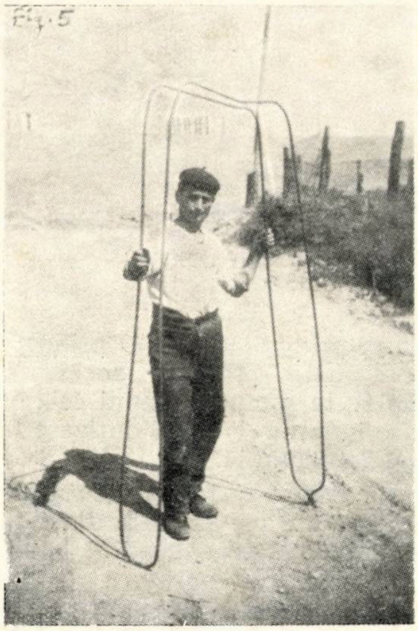


Fig. 5. *Dispozitivul de atîrnare din vergele*

unul din cîrlige s-a rupt la partea superioară, unde era îndoit la 90°.

Schela, susţinută numai de trei cîrlige, s-a dezechilibrat şi a provocat căderea unui lucrător, care şi-a fracturat şira spinării. Alţi lucrători s-au prins de scheletul parapetului, rămînînd suspendaţi pînă la venirea ajutorului.

S-a stabilit că unghiul sub care a fost confecţionat cîrligul la locul ruperii a fost de 90°. El a fost confecţionat probabil la rece sau la cald, la temperatură joasă, la care oţelul este fragil.

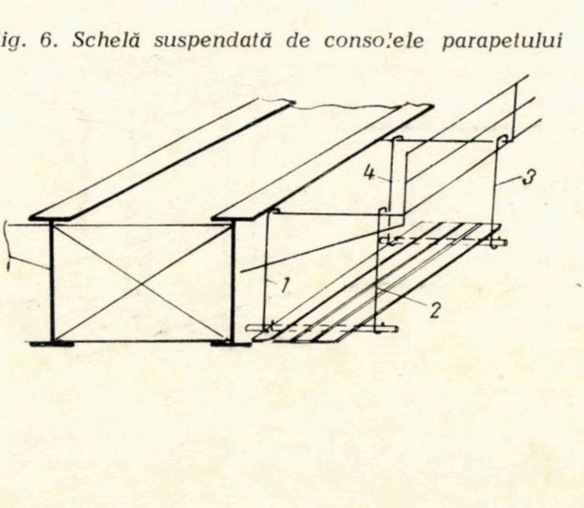
Într-un astfel de cîrlig, dacă prinderea se face de o piesă mică, se pot naşte eforturi mari, care pot provoca ruperea (fig. 7).

Astfel, un cîrlig cu dimensiunea de 20 cm, pentru piesa de care se agaţă, dacă lucrează excentric la o greutate de 500 kg, poate provoca ruperea cotului de 90°, aşa cum rezultă din următorul calcul:

— $M = 500$ kg x $0{,}20$ m $= 10\,000$ kgcm;

— pentru diametrul de 2 cm avem $W = 0{,}80$ cm³; $R = \dfrac{500\ \text{kg}}{3{,}14\ \text{cm}^2} + \dfrac{10\,000}{0{,}8} = 12657\ \text{kg/cm}^2$.

Fig. 6. *Schelă suspendată de consolele parapetului*



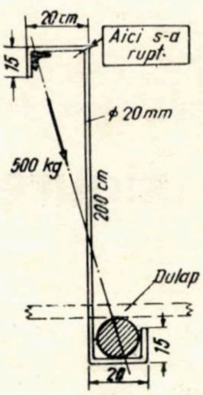


Fig. 7

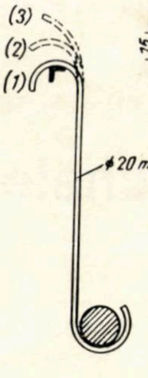


Fig. 8

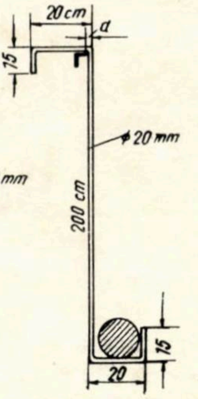


Fig. 9

Fig. 7. *Prindere defectuoasă, care poate provoca ruperea cîrligului*

Fig. 8. *Un cîrlig mai raţional*

Fig. 9. *Dacă punctul de suspensie este aproape de bara verticală, momentele în barele cîrligului sînt mici*

Ori, un efort de 126 kg/mm² depăşeşte de circa trei ori rezistenţa la rupere a oţelului obişnuit de construcţii.

Dacă cîrligul este confecţionat rotund, atunci el se deformează în sensul micşorării momentului produs de forţa excentrică, iar rezistenţa nu este întrecută (fig. 8).

Pe de altă parte, un astfel de cîrlig ar atrage atenţia, prin deformarea lui, asupra sarcinii mari la care este supus.

Dacă cîrligul îndoit cu unghiuri la 90° prindea piesa, ca în fig. 9, efortul în bară ar fi fost cu mult mai mic. El se reducea aproape numai la o forţă de forfecare de 500 kgf, uşor suportată de un fier cu diametrul de 20 mm.

Concluzie. Niciodată nu trebuie să se folosească un singur fel de prindere, după cum vehiculele mecanice trebuie să aibă două frîne.

Aşa cum există în construcţii metalice regula că o piesă de rezistenţă trebuie să fie prinsă cel puţin în două nituri, tot aşa, şi în cazul schelelor, acestea trebuie asigurate cel puţin cu două sisteme de susţinere. De exemplu, o schelă suspendată în cîrlige trebuie să fie asigurată şi cu legături de lanţuri sau cabluri.

Protecţia ochilor contra corpilor străini

Manipulînd substanţe susceptibile de a pătrunde uşor în ochi, cum sînt nisipul, pulberile de pietre, particulele metalice, picăturile de vopsea, aşchiile de ciment, particulele de var etc., ochii sînt în pericol de a căpăta traumatisme. Leziunile sau arsurile ochilor provocate de acizi sau baze impun un ajutor medical rapid.

Particulele de var pătrunse în ochii unui vopsitor trebuie scoase cît mai repede, prin spălare cu apă din abundență. Mijlocul cel mai eficient este scufundarea în întregime a feței în apă (într-o găleată sau un recipient oarecare) avînd grijă ca în acest timp pleoapele să fie deschise. Dacă varul a pătruns în ochi, se va începe prin îndepărtarea particulelor de var, cu mîna sau cu ajutorul unei pensete, înainte de a utiliza apa.

Altădată exista tendința ca atunci cînd leziunile oculare erau provocate de acizi sau baze să se utilizeze soluții neutralizante. Astăzi, o importanță mare este acordată operației de spălare a ochiului cu apă din abundență, urmînd ca numai medicul să foloscască soluția neutralizantă.

După date furnizate de experți, numeroase plăgi oculare produse în diverse ramuri tehnice și industriale au atras prejudicii grave și chiar orbirea. Aceleași date stabilesc că 85% din aceste plăgi pot fi evitate.

După cum se știe, suprafața externă a ochiului este formată din cornee. Raza de lumină pătrunde în interiorul ochiului prin orificiul circular al pupilei. Corpii străini pătrunși în ochi provoacă dureri violente la nivelul corneii, chiar dacă nu au perforat-o și nu exercită altă acțiune decît o iritație locală. Alți corpi străini, mai mici sau mai mari, se fixează pe conjuctivă, mucoasa fină care acoperă o porțiune a ochiului.

Prin plăgile produse asupra conjuctivei sau corneii, microbii pot pătrunde în interiorul ochiului, provocînd infecții (puroi). La această situație nu se ajunge însă decît într-o proporție mică a plăgilor. Antibioticele, în general, pot împiedica instalarea unor formații purulente primejdioase.

Foarte adesea, la locul de muncă, ajutorul este dat de cei care se află în preajma accidentatului. Astfel, în cazurile simple cînd un fir de păr din pensulă se oprește pe conjuctivă, un colț de batistă curată mînuită cu grijă de un tovarăș de muncă poate îndepărta, cu relativă ușurință, acest corp străin care provoacă o jenă dureroasă.

Dacă o astfel de intervenție este eficientă și salutară în cazurile simple, nu același lucru se întîmplă atunci cînd o așchie sau un alt corp străin au înțepat corneea sau numai s-au fixat în interiorul globului ocular. Circa jumătate din numărul plăgilor de acest fel sînt provocate de unelte manuale sau mecanice. În aceste cazuri este imperios necesar să se obțină intervenția unui medic oftalmolog.

Dacă îndepărtarea așchiilor sau a altor corpi străini se face de către oameni neexperimentați — oricît de bune ar fi intențiile cu care se încearcă a se veni în ajutor celui accidentat — aceasta atrage după sine o serie de pericole importante. Iată cele mai serioase :

— țesutul lezat al ochiului riscă să fie alterat dincolo de ruptura primitivă și chiar să fie distrus ;

— contactul unor mîini murdare sau al unor instrumente nesterilizate cu ochiul lezat atrage pericolul unei infecții ulterioare, prin formarea de plăgi purulente.

Nu trebuie să se treacă cu vederea faptul că ochiul are la dispoziție substanțe sterilizante din abundență, sub formă de lichid lacrimal. Acesta evacuează în mod mecanic un mare număr de germeni.

Ajutorul cel mai eficace va fi dat de acea persoană care va ști să limiteze cît mai mult manevrele întreprinse asupra ochiului accidentat. Este de aceea indicat, ca regulă generală, să nu se efectueze decît un număr minim necesar de manipulări asupra ochiului.

De cele mai multe ori trebuie ca operația de ajutor imediat să fie redusă doar la acoperirea ochiului victimei cu o bucată de tifon steril sau cu o batistă curată, lăsîndu-se intervențiile ulterioare în sarcina medicului oftalmolog.

Atunci cînd un corp străin se fixează pe conjuctivă, o mînă dibace va reuși să-l îndepărteze, fără ca prin aceasta să provoace leziuni. Pentru ca acest lucru să se realizeze cum trebuie, bolnavul trebuie să închidă pleoapele ; se încearcă apoi să se provoace alunecarea ușoară a pleoapei ochiului neatins, în sensul dispre colțul exterior către colțul interior al ochiului, adică înspre nas.

Fiind astfel antrenat globul ocular, corpul străin din interiorul ochiului accidentatului se apropie frecvent de colțul interior al ochiului, de unde este expulzat de lichidul lacrimal.

Dacă operația nu este suficientă, particula de vopsea sau orice alt corp străin aflîndu-se sub pleoapa inferioară, este indicat să se tragă aceasta complet în jos, cerînd accidentatului să ridice în același timp privirea în sus.

Invers, dacă corpul străin se află sub pleoapa superioară, se va răsfrînge aceasta cu grijă, cu degetele curate, iar bolnavul își va îndrepta concomitent privirea în jos. Astfel, corpul străin va deveni vizibil și va putea fi îndepărtat cu ajutorul colțului unei batiste curate.

De multe ori, cîteva fire subțiri de păr din pensulă asezate pe suprafața globului ocular nu sînt vizibile la un examen superficial al ochiului, chiar atunci cînd este executat cu lupa. Utilizînd o iluminație specială, laterală, medicul oftalmolog le va putea repera.

Extragerea unor corpi străini metalici, cum sînt micile sfărîmături provenite de la unelte sau de la mașini, se poate executa cu ajutorul unor magneți puternici.

Folosirea pe scară tot mai largă a aliajelor speciale din oțel și metale nemagnetice face ca utilizarea magnetului să nu mai fie posibilă. În astfel de cazuri poate deveni necesară efectuarea unei operații pentru extragerea particulei metalice din ochiul accidentatului.

(După „Travaux de Peinture“, nr. 6/1966).

TEHNICA FEROVIARĂ PESTE HOTARE

PROGRESE IN DOMENIUL EXPLOATĂRII

Încercări de circulație cu 200 km/h

De mai mulți ani, S.N.C.F. procedează la încercări de viteze mari. Să amintim recordurile, devenite celebre, de 243 km/h apoi de 331 km/h din 1956; dar de atunci, și în special în cursul ultimilor trei ani, mai mult de 300 de curse au atins sau depășit viteza de 200 km/h și au servit la analizarea problemelor tehnice puse de vitezele mari pe șine.

Pînă în prezent astfel de încercări nu interesau decît unele secțiuni de cale, acum se studiază problema la scara unei linii întregi. Pentru aceasta, începînd de la sfîrșitul toamnei anului 1966, au fost realizate parcursuri cu viteze superioare pe mai multe itinerarii, de exemplu Paris-Bordeaux în 3 h 33'. Această linie oferă un traseu favorabil marilor viteze, deoarece raza curbelor este în general egală sau depășește 2 000 m.

Din nefericire, geografia nu s-a arătat pentru calea ferată așa de generoasă pretutindeni. Datorită acestui fapt, mai multe din marile linii franceze prezintă o rază de numai 1 000 m. Nu este deci lipsit de interes, pe de o parte, de a examina cum se pune problema vitezei pe astfel de linii și, pe de altă parte, de a completa experiența cîștigată în curent continuu cu aceea în curent monofazat pe o gamă de parcursuri echivalente. Itinerarul Paris-Strasbourg permite să se realizeze un astfel de program.

Pregătirea încercărilor. Linia Strasbourg prezintă secțiuni în aliniament de lungime suficientă pentru a fi parcurse cu viteze foarte mari, dar aceste secțiuni sînt separate de mai multe gări importante, în curbă, care obligă să se treacă la viteze mai mici.

Un studiu foarte precis al vitezei de bază admisibile în funcție de raza curbelor, de importanța și de variația sinuozităților (racordări parabolice) a fost întreprins de serviciul de cale. Acest studiu a fost legat de un altul de semnalizare, executat în paralel de serviciul de materiale și tracțiune. Din motive de echipament (semnalizare automată luminoasă) și de grafic, ar fi fost de dorit ca mersurile de încercare să se înscrie în cadrul semnalizării existente și să recurgă cît mai puțin la instalații și la moduri de lucru speciale. Echipamentul ramei de încercare, cu frîne cu patine magnetice, a permis ca aceste condiții să fie satisfăcute iar trenurile de încercare să circule pe linii cu bloc automat luminos pe mai mult de 900 km de parcurs.

Pînă la urmă, o secționare adecvată a liniei a permis să se fixeze, pentru fiecare secție, viteza optimă teoretic realizabilă, ținînd cont de caracteristicile actuale ale căii și de semnalizare.

Materialul rulant motor. S-a decis să se adopte din nou soluția care dăduse satisfacție cu ocazia probelor în cîmpia Alsaciei. Astfel, în șasiurile boghiului locomotivei cu dublă frecvență din seria 20101/2, care dispun de angrenaje ce permit să se instaleze cuplul dorit, au fost montate motoarele și trenul de rulare al unei locomotive B.B. 25 200. Se precizează că alegerea acestei serii a fost motivată de dorința de a dispune de o comandă electrică a frînei (sistemul PBL 2) și de a experimenta din nou comportarea suspensiei, realizată cu o flexibilitate cu 2 mm/t, un joc pendular de 40 mm și completată cu amortizoare transversale. Astfel amenajată — și echipată în plus cu două pantografe monofazate AM 11 cu profil adaptat pentru a limita presiunea aerodinamică la o valoare acceptabilă la viteze mari — locomotiva B.B. 25 236 poate depăși viteza de 200 km/h.

Materialul rulant remorcat. Rama care a efectuat încercările pe ruta Paris-Bordeaux (compusă din 5 vagoane B 10 tip UIC-Y și un vagon special de observație a catenarelor) a fost utilizată și pe ruta Paris-Strasbourg.

Încercările. La 29.XI.1966, un parcurs dus și întors, cu viteza maximă autorizată de serviciul comercial, bineînțeles fără efortul obișnuit pentru recuperarea întîrzierilor, a permis să se asigure un „rodaj" al echipelor și al materialului și să se efectueze o ultimă verificare a programului de tracțiune, de altfel destul de complex. La 1 decembrie, viteza maximă autorizată era de 155 km/h, iar timpul de parcurs Paris-Nancy de 2 h și 25' și Nancy-Strasbourg de 1 h și 12'.

Examinarea înregistrării eforturilor exercitate de locomotivă asupra căii și a accelerațiilor transversale suportate de vagonul din coadă, examinare efectuată de secția de dinamică feroviară a diviziei de încercări de materiale, a permis să se treacă la creșterea progresivă a vitezei pe secțiile care au arătat existența unor eforturi și accelerații inferioare plafoanelor fixate.

Patru alte parcursuri s-au succedat în aceste condiții: cele mai bune parcursuri au fost acelea din 12 decembrie la dus (Paris-Nancy 2 h 9' 30" — Nancy-Strasbourg 1 h 03' 30") și din 9 decembrie la întors (respectiv Strasbourg-Nancy 1 h 3' — Nancy-Paris 2 h 11'15"). În cursul zilei de 12 decembrie, a fost atinsă viteza de 211 km/h între Matougues și Epernay, Vitry-le-François și Blesme, Brumath și Vendenheim.

Concluzii. Timpii de mers de mai sus pot fi citați cu atît mai mare satisfacție cu cît au fost obținuți pe linii care nu au suferit nici o pregătire specială și cu material de serie (transformarea locomotivei, faptul merită de a fi subliniat, nefiind în realitate decît o combinare de piese aparținînd unor serii care asigură zilnic serviciul comercial). De altfel, obiectivul încercărilor nu a fost, fără îndoială, de a bate un record de viteză, care rămîne desigur inaccesibil serviciului comercial.

Studiul înregistrărilor, ale căror oscilograme reprezintă mulți kilometri de hîrtie, va cere mai multe săptămîni. Totuși, unele concluzii provizorii pot fi enunțate de pe acum:

— Comportarea pe linie a locomotivei a fost excelentă; în special, înregistrările eforturilor exercitate arată o mare omogenitate, ceea ce, pentru viteze mult superioare vitezelor comerciale uzuale, arată că nu pot apărea surprize.

— Captarea curentului este de asemenea foarte satisfăcătoare; adăugarea unui amortizor la pantograf a permis, în special, să se verifice că nu a existat nici o problemă la viteza de 200 km/h.

— Comportarea pe linie a vagoanelor s-a arătat fără defect și a adus dovada că chiar la viteze mult superioare vitezelor actuale, circulația se face cu siguranță cvasi-absolută.

— Decelerația complimentară produsă de frînarea cu patine magnetice aplicate pe șine s-a dovedit imperceptibilă pentru călători, cu toate că ea a permis o sensibilă scurtare a distanței de frînare. Existența acestui mod de frînare a permis să se circule pe distanțele de urmărire existente cu o viteză superioară cu mai mult de 40 km/h celor actuale.

Se poate estima că, în acest fel, condițiile fundamentale la care trebuie să corespundă calea, materialul rulant remorcat și cel motor pentru circulația cu mare viteză sînt efectiv satisfăcute. Pe secțiunile cele mai sinuoase ale liniei a rezultat că forța centrifugă constituie un element nou, cu care călătorii vor trebui să se familiarizeze. Pare verosimil că, pentru acest motiv, pe liniile ale căror raze de curbură sînt de 700—1 500 m și a căror înclinare trebuie să rămînă în limitele compatibile cu circulația trenurilor celor mai lente, o creștere spectaculoasă a vitezelor practicate azi nu va putea fi luată în considerație fără a recurge la un material rulant avînd o suspensie care să corecteze automat insuficiența înclinării liniei.

Trebuie de asemenea să se dea multă atenție insonorizării vehiculelor. În definitiv, nu se cere nimic care nu se află la îndemîna imediată a tehnicii actuale.

Constatările de mai sus măresc mult încrederea pe care trebuie să o avem în posibilitățile de perfecționare și dezvoltare a mijlocului de transport pe șine.

(După La „Vie du Rail", nr. 1 078, ian. 1967.)

Viteze sporite pe rețeaua F.S.

În Italia, „L'Azienda autonoma delle Ferrovie dello Stato" (Întreprinderea autonomă a Căilor ferate de stat, pe scurt „FS"), a prevăzut în mersul de tren pe anul 1967 importante sporiri de viteze pe un număr de linii destul de mare. Mersul este valabil pe doi ani, 1967—1968.

Afară de cîteva cazuri, sporirea vitezelor nu se va face înlocuind locomotivele electrice cu altele noi, mai puternice și mai iuți, ci exploatînd posibilitățile locomotivelor aflate dinainte în serviciu.

De exemplu, linia Roma-Napoli este parcursă anul acesta cu viteza medie de 110 km/h, în loc de 97. Cea mai mare sporire de viteză este realizată pe linia Bologna-Bari, de la 77 la 98 km/h.

Alte creșteri de viteze sînt următoarele: Torino-Genova, de la 89 la 107 km/h; Genova-Roma, de la 98 la 106; Torino-Milano, de la 99 la 102; Milano-Genova, de la 85 la 102; Milano-Venezia, de la 88 la 106; Milano-Bologna, de la 94 la 108; Milano-Roma, de la 90 la 97; Trieste-Bologna, de la 81 la 90; Venezia-Bologna, de la 99 la 104; Brennero-Bologna, de la 64 la 73; Roma-Bari, de la 87 la 99; Roma-Palermo, de la 62 la 81; Napoli-Reggio Calabria, de la 74 la 87.

Simultan cu intrarea în vigoare a noului mers de tren, Căile ferate italiene studiază punerea în exploatare a unor automotoare electrice care să atingă viteza de 200 km/h — idealul de viteză la modă în țările din vestul Europei. Se știe că în Franța, Germania Federală etc. se fac încercări susținute pentru realizarea, pe unele linii principale, a vitezei de 200 km/h.

(După „L'Unità", 20.IV.1967.)

Instalație Siemens pentru controlul automat al mersului trenului

Firma Siemens a construit o instalație de control automat al mersului trenului, care prezintă următoarele caracteristici esențiale:

— trenul echipat cu această instalație poate fi frînat de la viteza maximă sau de la orice viteză, astfel încît să se oprească cu precizie înaintea semnalului aflat pe oprire;

— secția înzestrată cu asemenea instalații trebuie să fie echipată cu bloc de linie automat cu semnalizare luminoasă;

— la schimbarea indicației semnalului, instalația reglează imediat, în mod automat, procesul de frînare pentru noua situație;

— la apropierea trenului de o restricție permanentă sau temporară de viteză, controlul vitezei și frînarea încep din timp, astfel ca, în dreptul restricției, viteza redusă să nu depășească viteza prescrisă; viteza redusă este menținută și controlată pe durata respectivă;

— la apropierea trenului de un semnal de oprire sau de o restricție permanentă de viteză, instalația ține cont de valorile de creștere sau descreștere a drumului de frînare în funcție de viteză;

— acolo unde drumul de frînare la viteza maximă (160 km/h) este mai mare decît distanța respectivă de la semnalul prevestitor pînă la semnalul principal, instalația deplasează automat punctul de declanșare a frînării în mod corespunzător;

— instalația controlează în permanență viteza maximă pe traseu și evită depășirea acesteia;

— instalația poate funcționa și pentru circulația pe linie falsă, trebuind să asigure controlul vitezei și succesiunea trenurilor fără a folosi indicația semnalelor, deoarece nu există semnale speciale în acest scop;

— instalația permite circulația pe linie falsă a mai multor trenuri simultane și asigură o distanță minimă de urmărire între acestea.

— Instalația Siemens de control automat al mersului trenului se compune din echipamentul de cale și cel de locomotivă.

Echipamentul de cale se compune din:

— conductoare de linie;

— dulapuri cu relee;

— cablu de dependență între dulapuri;

— cablu de alimentare cu energie electrică.

Echipamentul de locomotivă se compune din:

— bobinele de recepție în exterior;

— aparatura electronică de recepție, comparare și comandă, în interior;

— aparatura indicatoare din cabină;

— aparatura de dependență între instalația de frînare și cea de comandă.

În schema-bloc a echipamentului de cale se distinge partea electronică de prelucrare și emisie care închid buclele conductoarelor de linii cu locurile de încrucișare și partea aferentă circulației pe falsă.

În schema-bloc a echipamentului de pe locomotivă se distinge bobina de recepție, aparatul indicator din cabina locomotivei, traductorul de viteză de curent alternativ și traductorul electronic de impulsuri de cale.

Din valorile recepționate pentru viteza de circulație permisă pînă la un anumit obiectiv, din viteza limită, din valoarea dată a distanței și cea controlată de tren pînă la un anumit obiectiv Z, cum și din înclinația liniilor, calculatorul electronic de pe locomotivă determină viteza cu care trebuie să se circule pînă la punctul Z, luînd în considerare capacitatea de frînare a locomotivei.

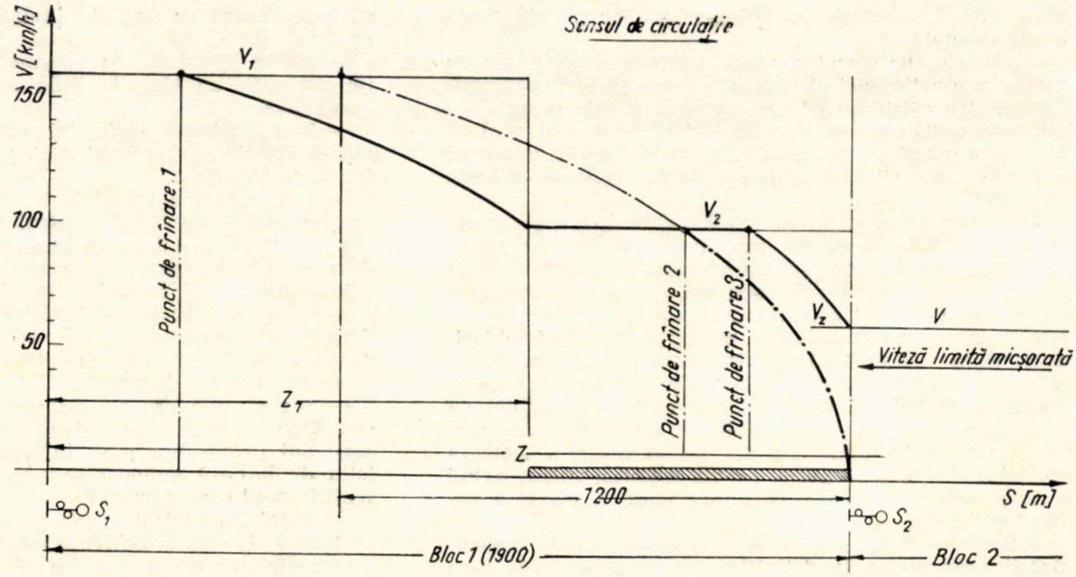
Această viteză de referință, în comparație cu viteza reală de mers, este arătată de instrumentul indicator. Orice modificare a valorilor recepționate de pe linie are ca efect imediat recalcularea vitezei de referință.

Instalația creează astfel posibilitatea ca trenul să poată fi comandat automat pe traseu, în funcție de informațiile recepționate din cale — precizia în oprire fiind de ± 5 m. Patinarea sau alunecarea nu sînt luate în considerare la determinarea preciziei.

Aparatul indicator din cabina locomotivei este prevăzut cu un panou indicator luminos cu următoarele indicații:

— indicarea vitezei de referință V_1, care poate fi viteza maximă respectivă a liniei;

— indicarea vitezei reale V_2 cu care merge trenul și care este indicată de tahometru.



Curba de frînare

Suplimentar, prin lămpi de semnalizare, sînt semnalizate următoarele situații, prin luminile respective :

— lumină *albastră* sau *verde* : arată dacă instalația este conectată și în stare de funcționare ;

— lumină *albastră* sau *verde* cu indicația *U* : arată dacă locomotiva se găsește pe linie și primește informații;

— lumină de culoare *galbenă* cu indicele *W* : avertizează cînd viteza reală depășește pe cea permisă și în cîteva secunde se așteaptă o frînare forțată (simultan cu alarma sonoră) ;

— lumină de culoare *roșie* cu indicele *Z* : arată că trenul a fost frînat forțat.

Traductorul de viteză, în curent alternativ, este montat pe partea laterală a osiei locomotivei și dă o tensiune proporțională cu viteza.

Prin intermediul său se poate regla viteza pentru o circulație economică, obținîndu-se o diferență minimă între viteza reală și cea prescrisă. Cînd viteza prescrisă este depășită, se declanșează o alarmă optică și acustică și apoi o frînare forțată.

Traductorul electronic de timp, de pe locomotivă, dă informații precise asupra depărtării trenului de locurile de încrucișare ale conductorului de linie.

El este cuplat rigid la nivelul osiei cu traductorul de curent alternativ și, pentru o învîrtire de roată, dă un anumit număr de impulsuri.

La trecerea fiecărui loc de încrucișare al conductorului de linie, contorul dispozitivului este adus în pozițai inițială, astfel încît el poate începe de la zero o altă numărătoare.

Telegrama de transmisie este compusă din impulsuri succesive, care sînt reprezentate conform conținutului informației prin două frecvențe f_1 și f_2. Impulsul 0 este transmis pe frecvența f_2 și fiecare al optulea impuls este un impuls de frecvență f_2 întărit. Aceasta pentru că după fiecare opt impulsuri are loc revenirea la starea inițială. Prin schimbarea frecvenței de la f_1 la f_2, la sfîrșitul pauzei are loc startul pentru a doua telegramă. Lungimea unui impuls corespunde aproximativ cu o perioadă de 1 m/s.

Viteza finală este viteza la sfîrșitul buclei.

Depărtarea finală Z corespunde lungimii buclei.

Declivitatea liniei este transmisă numai cînd apare o pantă. Ramele pot fi luate în considerație la nevoie. Valoarea declivității este determinată pentru lungimea cursei de frînare.

Programul de circulație. Luînd în considerație lungimea de bloc nr. 1 pe care o împărțim în două porțiuni de mers Z_1 și Z_2, un tren care circulă cu o viteză de 160 km/h recunoaște prin datele *recepționate* Z_1 și V_2 că trebuie să atingă viteza V_2 la capătul porțiunii Z_1 (vezi figura).

Din mărimile Z_1, V_1, V_2 și posibilitatea de frînare, aparatul calculează punctul de frînare *1*. În continuare, curba de viteză la poziția de mers încetinit depinde o dată de poziția semnalului 2 și a doua oară de viteza limită pe secțiunea de bloc 2 cea mai apropiată. Cînd semnalul 2 este pe oprire, începe frînarea trenului în punctul de frînare 2. În altă situație, frînarea începe mai tîrziu (punctul de frînare *3)*, însă destul de prompt, încît în porțiunea de bloc *1* este obținută viteza finală V_z.

Circulația pe linie falsă se poate face la interval de stație și la interval de bloc. În exemplul privind instalația pentru circulația pe linie falsă s-a luat în considerare porțiunea dintre stațiile *A* și *B*. Stația *B* cere permisiunea stației *A* pentru expedieri pe falsă (comutatorul *B)*. Stația *B* asigură primirea trenului la o linie liberă și manevrează comutatorul *A*, care stabilește direcția de circulație pe blocul de linie automat, schimbînd alimentarea buclelor (cu conductor încrucișat) din cale, și comută calculatorul electronic al instalației pe direcția de mers a liniei false. După efectuarea acestor operații trenul din stația *B* poate pleca către stația *A*.

Pentru informarea conducătorului locomotivei asupra circulației pe linie falsă, suplimentar este transmis și recepționat un semnal corespunzător pentru care este prevăzut separat un indicator luminos la panoul de comandă. (După un prospect al firmei Siemens).

Realizări și perspective

De un număr destul de mare de ani, dezvoltarea transporturilor aeriene și rutiere, rapidă și spectaculoasă, a început să neliniștească administrațiile căilor ferate din lumea întreagă și pe adepții fervenți ai acestui mijloc de transport, poate mai puțin revoluționar în evoluția sa, dar mult mai comod și mai sigur.

În timp ce pretutindeni avionul, după ce a depășit zidul sonic, se avîntă spre noi recorduri, iar automobilul continuă insistent să-și îmbunătățească rentabilitatea și eficiența economică, ambele polarizînd în jurul lor interesul și atenția publicului, în Japonia căile ferate continuă să ocupe un loc primordial în activitatea de transporturi.

Linia Tokaido un început de drum pentru viitoarea dezvoltare a transportului feroviar. Începută în 1959 și intrată în exploatare în 1964, linia Tokaido, între Tokio și Osaka, a deschis noi orizonturi evoluției celui mai clasic mijloc de transport — calea ferată.

Lungimea traseului dintre Tokio și Osaka, de-a lungul coastei Pacificului, este de 515 km. Regiunea cuprinde 42% din populația țării, adică 40 de milioane de locuitori. Linia Tokaido leagă principalele orașe în această „Megalopolis" și transportă în fiecare zi 100 000 de călători, în 50 de trenuri dus și întors.

O lună după deschiderea acestei linii, numărul călătorilor mergînd direct de la Tokio la Osaka cu trenurile rapide s-a triplat în raport cu numărul înregistrat la început iar în noiembrie 1965 — un an de la intrarea în exploatare a liniei — numărul călătorilor a devenit de 10 ori mai mare. În acest timp, numărul călătorilor care foloseau avionul, pînă atunci în continuă creştere, a scăzut cu 15%.

Pe linia Tokaido, construită cu un ecartament de 1,435 m, s-a realizat viteza comercială maximă de 200 km/h (cu limita de 210 km/h).

Pentru a se putea ajunge la aceste rezultate a trebuit să se învingă o serie de probleme dificile. Printre acestea, problema modului în care trebuie proiectate calea și vehiculele pentru trenuri care circulă cu viteza de 200 km/h, cu minimum de oscilații și maximum de confort. Au fost construite în acest sens șase tipuri de șasiuri. Apoi, pe bancul de încercare de la Institutul de cercetări feroviare, au fost studiate oscilațiile vehiculelor la viteze mari. Mai mult decît atît, pentru diferitele probe necesare a fost construită o linie specială de încercări.

Un studiu amănunțit asupra presiunii vîntului s-a ocupat nu numai de rezistența electrică de contact a sistemului pantograf-linie de alimentare, care se mărește o dată cu viteza, dar și de presiunea aerodinamică din momentul în care două trenuri se încrucișează în mers, pe cale dublă și la intrarea în tunele, ca și de efectul curentului de aer în tunel, provocat de circulația trenului.

Cea mai dificilă problemă de rezolvat a constituit-o legătura dintre pantograf și linia de contact. Inginerii japonezi au realizat o linie de contact dublă, compusă (compound), ca rezultat al mai multor încercări efectuate într-un tunel aerodinamic și al experimentării diferitelor tipuri de linie de contact.

Pentru asigurarea unui mers corespunzător al trenului la viteze mari, au fost mecanizate comenzile, ceea ce a asigurat un număr de 7 game de viteze. Datorită acestui sistem, viteza trenului scade automat, iar mecanicul nu manevrează maneta decît în momentul în care vrea să mărească viteza.

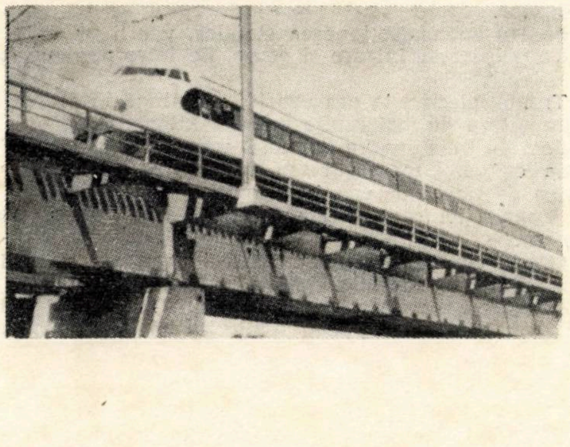
De altfel, pentru a supraveghea mersul trenurilor la viteze mari, acestea sînt supravegheate de Centrul de control automat, echipat electronic.

Controlul mersului și transmiterea indicațiilor către substațiile de pe linie sînt executate de Centrul de control automat. Între mecanicul trenului și postul de comandă există o legătură directă telefonică.

Cifra de afaceri a liniei Tokaido este de 100 de miliarde de yeni pe an, iar cheltuielile reprezintă 70% din venit. Aceasta indică rentabilitatea acestei linii, datorită folosirii eficiente a celor mai noi cuceriri ale tehnicii.

Monoraiul, unul din mijloacele de transport ale viitorului ? În momentul în care s-a hotărît aplicarea sistemului de tracțiune al liniei Tokaido, monoraiul forma un obiect de studiu. Acest vehicul circulînd, pe o pistă de beton, cu roți de cauciuc, are o limită de greutate. El trebuie să fie ușor și nu poate circula cu o viteză mai mare ca 100 km/h. Iată rațiunea pentru care monoraiul n-a putut fi reținut pentru această linie.

Fig. 1. *Superexpresul Hikari pe linia Tokaido*



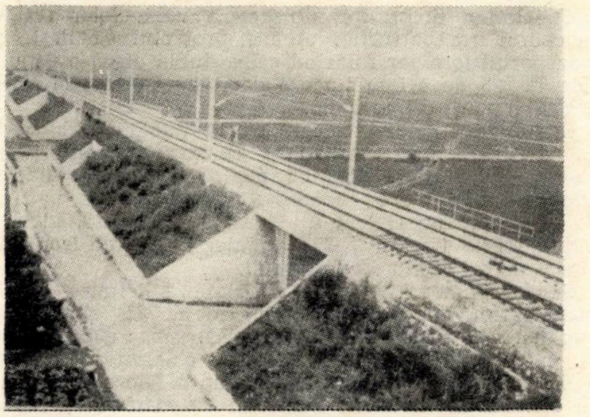


Fig. 2. *Pe traseul liniei Tokaido*

În luna octombrie 1964, data intrării în exploatare a liniei Tokaido, linia de monorai de 13,2 km care leagă stația Hamamatsu-cho, din centrul orașului Tokio cu aeroportul Tokio-Haneda a fost deschisă și ea traficului.

Pe monorai, de tipul german Alweg, vagonul circulă cu 60 km/h (viteza maximă fiind 100 km/h) și face 104 drumuri dus-întors pe zi. Bilanțul financiar este deficitar. Principala cauză o constituie exploatarea în paralel cu linia rutieră și mai ales costul ridicat al construcției care a costat 1,6 miliarde yeni pe kilometru de cale.

În afară de neajunsurile citate, sistemul monorai implică existența unor macazuri complicate. Se consideră că, cu unele perfecționări tehnice, monoraiul este susceptibil de a deveni unul din mijloacele de viitor al transportului urban.

Căile ferate în viitor. Performanțele liniei Tokaido au trezit pretutindeni un interes viu pentru problemele viitorului căilor ferate. Totuși, această realizare nu este suficientă pentru ca transportul feroviar să poată face față cu eficiență concurenței celorlalte mijloace de transport.

Avionul, datorită perfecționărilor sale tehnice, ca de exemplu avionul V.T.O.L. sau avionul S.T.O.L., va oferi servicii bune, cu durate de zbor din ce în ce mai scurte. Față de aceste îmbunătățiri ale transporturilor aeriene, căile ferate vor fi obligate să modifice sistemul de exploatare pe noile linii. Ele vor trebui să realizeze viteze mai mari de 300 km/h.

Deși sînt în curs studii și experiențe în legătură cu realizarea trenului ultrarapid (aerotrenul în Franța și trenul cu reacție în S.U.A.), va trece mult timp pînă cînd aceste trenuri să devină trenuri comerciale.

Studiile recente care au avut loc în Japonia, printre altele referitor la motorul liniar, au stabilit în concluzie că viteza maximă de circulație a unui vehicul clasic, care utilizează aderența dintre roată și șină, trebuie să fie de 250—300 km/h. Dacă această viteză nu este atinsă, situația căilor ferate în cadrul transporturilor pe distanțe lungi se va înrăutăți cu timpul din ce în ce mai mult.

Sub acest aspect, care sînt perspectivele proiectului de îmbunătățiri feroviare din S.U.A. (Coridorul Boston-New York-Washington), pentru care s-au pus la dispoziție numai pentru studii 90 de milioane de dolari ? Acest proiect pentru care studiile au început în 1966, nu are numai scopul să ducă la îmbunătățirea traficului de călători pe distanțe lungi, ci urmărește să rezolve problema devenită fără ieșire a haosului în transporturile interurbane dintre marile centre.

Constatînd limita de utilizare a vehiculelor rutiere în cadrul transporturilor urbane, proiectul stabilește că transportul feroviar folosind calea dublă oferă o capacitate de 20 de ori mai mare decît aceea a unei autostrăzi cu patru căi paralele.

Cheltuielile pentru o cale ferată dublă se ridică la 2/3 din cele necesare pentru construcția celor patru șosele. Concluzia a fost că pentru a remedia haosul transporturilor, care se agrava continuu, este necesar să se adopte un sistem de transport de masă, ultrarapid și foarte frecvent. Căile ferate, mijloc de transport clasic, sînt și rămîn de neînlocuit.

Pentru a putea îmbunătăți circulația, atît transportul la mare distanță, cît și cel local trebuie să aibă multă suplețe. Sînt de recomandat în acest sens : abonamentul cu cupoane, legitimațiile de liberă călătorie, trenul-cușetă, care transportă în același timp călătorul și mașina sa etc. iar în domeniul traficului de mărfuri : paletizarea, transportul în containere etc.

Căile ferate și cibernetica. În domeniul gestiunii feroviare, căile ferate trebuie să se modernizeze rapid. Există puține ramuri industriale care să ceară atît echipament ca ramura transportului feroviar. Singura cale pentru îmbunătățirea gestiunii feroviare este mărirea eficienței materialului rulant și a căii.

Dat fiind că domeniul de acțiune al căilor ferate este atît de larg, iar atribuțiile personalului atît de variate, cheltuielile la capitolul „personal" sînt în general ridicate. Personalul trebuie să îndeplinească, de multe ori, activități periculoase. Mecanizarea operațiunilor care implică oarecare pericol, ca și simplificarea operațiunilor în general, se impune cu necesitate, pentru a putea reține la serviciu mîna de lucru și în special cea tînără.

O altă condiție o constituie realizarea unei depline securități a transporturilor, mai ales în condițiile în care trebuie să se asigure transporturi frecvente și de mare viteză.

În general, situația căilor ferate este satisfăcătoare în ceea ce privește consumul de energie, care este mult mai mic decît al altor mijloace de transport. Ușurința controlului mersului trenului este o calitate inerentă.

După cum se știe, și acest lucru este demonstrat de exploatarea spațiului cosmic, tehnica de control, a calculatoarelor și a comunicațiilor sînt în plină dezvoltare. Pentru căile ferate este așadar o epocă favorabilă pentru a se echipa sub aspect cibernetic.

Căile ferate japoneze, care, cu cei 450 000 de salariați ai săi, transportă în fiecare an 7 milioane de călători și 218 milioane de tone de mărfuri, fac mereu eforturi pentru cibernetizarea gestiunii lor. Fără ajutorul ciberneticii, îmbunătățirea gestiunii feroviare rămîne de neconceput, la fel și realizarea unui serviciu rapid și confortabil.

Iată cîteva exemple de aplicare a ciberneticii la Căile ferate japoneze. Este adevărat că circulația trenurilor este asigurată datorită diferitelor sisteme de echipament de securitate. În plus, ea se bazează pe efortul unui personal numeros, pe îndemînarea sa profesională și pe vigilența sa.

Singurul punct slab rămîne faptul că la comanda mecanismelor complicate rămîne omul. Pentru a remedia acest neajuns, o condiție o constituie coordonarea circulației trenurilor, supravegherea vitezei și asigurarea informației între punctele de dirijare a circulației și trenurile în parcurs. În acest sens este necesar să se asigure urgent un sistem de automatizare generală a circulației trenurilor. Se preconizează ca circulația feroviară în deplină siguranță și cu o eficiență economică corespunzătoare să fie asigurată în viitor, datorită acestui sistem, de un personal cu o calificare înaltă, dar puțin numeros.

Numărul izvoarelor de informații privind transportul de mărfuri este enorm dacă ne gîndim la numărul de categorii de clienți, de mărfuri transportate, la data sosirii vagoanelor și la distribuția mărfurilor.

Controlul circulației vagoanelor dă unității respective — prin telefon — diverse indicații, pe baza informațiilor primite și ele tot prin telefon. Este greu să satisfaci toate dorințele clientelei numai prin telefon. Iată de ce modernizarea traficului de mărfuri impune automatizarea manipulării mărfurilor și automatizarea prelucrării unor informații atît de numeroase. În felul acesta, punctul de control, plecînd de la informații precise, va putea, la rîndul său, să dea indicații corespunzătoare.

Mijloacele care stau la îndemîna căilor ferate pentru satisfacerea cererilor primite din partea clienților sînt : eficiența ridicată în triaje, automatizarea diferitelor operații, modernizarea instalațiilor din stații, specializarea vagoanelor conform categoriei de mărfuri transportate, punerea la punct a sistemului de transporturi combinate „șosea-cale ferată", folosirea în mai mare măsură a containerelor și introducerea unui sistem automat de recepție și de control al prelucrării datelor.

În domeniul traficului de călători, Căile ferate japoneze au introdus un centru de distribuire a biletelor, cu funcționare electronică automată pentru reținerea locurilor în trenuri.

Urmează ca în viitor să se rezolve problemele : modernizării unei serii întregi de operații, cum ar fi : vînzarea biletelor și controlul lor la stația de plecare, colectarea acestora la stația de destinație, întocmirea sumei totale a biletelor vîndute și controlul ei etc. Calea rezolvării va trebui să fie, bineînțeles, cea electronică.

Mecanizarea lucrărilor de cale, a operațiilor de manipulare a mărfurilor, ca și automatizarea în triaje vor face să dispară un personal slab calificat și expus la diverse pericole, înlocuindu-l cu un personal de înaltă calificare și de mare eficiență.

Prelucrarea foilor de decontare urmează să fie executată de calculatoare electronice, la fel operațiile de stabilire a intrărilor.

Organizarea unui sistem de comandă și control cu ajutorul calculatoarelor și al echipamentului de emisie recepție a informațiilor va servi la stabilirea de măsuri tehnico-organizatorice și de conducere a exploatării cu un înalt grad de eficiență.

Perspective. Căile ferate sînt astăzi un mijloc de transport terestru de mare eficacitate. Ele asigură transporturi masive de mărfuri și de călători într-un timp care se reduce continuu ; mai mult decît atît, sînt puse la punct în prezent sisteme de transport pe calea ferată legate armonios cu alte mijloace de transport. În multe sectoare au fost introduse perfecționări pe baza folosirii ciberneticii.

Atunci cînd modernizarea radicală a transportului feroviar va fi un fapt îndeplinit, vor putea fi oferite beneficiarilor căilor ferate tot felul de servicii. Astfel, călătorul își va putea rezerva locul în trenul respectiv pe cale telefonică. Mașina automată de vînzare a biletelor din stații îl va informa asupra prețului de îndată ce va apăsa pe butoanele pentru indicarea itinerariului, numărul trenului și a locului în vagon. Introducînd apoi suma respectivă în mașină, călătorul va putea primi atît biletul cît și restul.

Atunci cînd călătorul va ajunge la ghișeul de intrare, el va introduce biletul într-o fantă, ceea ce va produce deschiderea portiței de intrare. Călătorul își va lua apoi biletul pe partea cealaltă. Acest bilet va fi controlat timp de o secundă sau două de o mașină electronică care va calcula suma numărului de călători și va aduna costul biletelor.

Pentru descongestionarea stațiilor, vor fi utilizate, fie între ghișeul de intrare și peron, fie între peroane, scări rulante.

Trenul, plecînd la ora exactă, va atinge în cîteva minute viteza de mai multe sute de kilometri pe oră. Ce sistem de tracțiune va fi folosit oare la acest tren? Turbina cu gaze, reactorul sau motorul liniar utilizate ca sursă de tracțiune vor face ca trenul să circule cu viteză mare, iar corpul vagoanelor va fi purtat pe perne de aer.

Grație construcției de autostrăzi moderne și perfecționării echipamentului garajelor, transportul auto va cunoaște și el o mare dezvoltare. Transportul urban va deservi în mod special marile aglomerații, dar transporturile zilnice de masă vor fi asigurate de căile ferate. În ajutorul transporturilor rutiere vor veni trenurile formate din vagoane specializate, care vor transporta călătorii și automobilele lor (trenurile auto-cușete).

Pentru îmbunătățirea serviciilor de mărfuri se va realiza un serviciu de comenzi prin telefon, care va comanda unei întreprinderi rutiere să aducă la poarta clientului containere sau remorci rutiere. Această întreprindere își va coordona activitatea cu aceea a căilor ferate. Încărcarea containerelor sau remorcilor rutiere se va face, bineînțeles, pe cale mecanizată.

Trenul de marfă, compus în întregime din vagoane pe boghiuri, va circula direct între diversele stații de mărfuri, cu viteze mai mari de 100 km/h. Mărfurile vor fi livrate într-un timp record la locurile de destinație indicate, prin grija întreprinderii de camionaj și a căilor ferate.

Așa cum s-a mai arătat, electronica va fi introdusă în toate domeniile exploatării feroviare. Vagonul și calea, care vor cere o întreținere foarte simplă, vor fi utilizate cu maximum de randament.

Pe baza dezvoltării tehnicii electronice, personalul va fi scutit de lucrări grele și de sarcini periculoase și nu va mai avea de executat decît stabilirea exactă a proiectelor și a programului de execuție cu ajutorul electronicii.

Această prezentare este bineînțeles un amestec de realitate și vis. Istoria dezvoltării tehnicii și științei ne-a demonstrat însă, în nenumărate rînduri, că visul poate avea contingențe cu realitatea și că aceasta din urmă poate chiar depăși visul. Totul depinde de politica în domeniul transporturilor adoptată de fiecare stat și de înțelegerea necesității de a moderniza cît mai complex acest important sector de transport. (După un articol de Reisuke Ishida apărut în „Transports", nr. 113/1966).

Atelier-școală S. C. B. cu multiple atribuții

La Laumes (Franța), funcționează din 1961 un atelier-școală S.C.B. instalat în clădirea spațioasă a fostului depou de locomotive cu aburi și în dormitorul rămas liber după plecarea mecanicilor și fochiștilor afectați altor unități.

O parte din lucrătorii fostului depou, după efectuarea unui stagiu de adaptare, au fost reținuți să lucreze în cadrul atelierului-școală nou creat, care reunea, într-o singură unitate subordonată direct serviciului regional, atelierele S.C.B. de la Paris și Gannat instalate în clădiri improprii acestei activități.

Atelierul-școală S.C.B. de la Laumes dispune de 5 300 m^2 de suprafață clădită, în semirotondă. Unele căi de acces ale fostului depou, ca și podul rulant, au fost păstrate pentru ușurarea aprovizionării, primirii în atelier a materialelor trimise pentru reparație și reexpedierii acestora.

Efectivul total al personalului de la Laumes este de 120 de salariați. Din punct de vedere organizatoric, atelierul-școală este împărțit în patru grupe :

— *grupa activităților comune*, care are sarcina de a pregăti și a organiza ansamblul lucrărilor în atelier ; acestei grupe îi sînt subordonate atelierele de spălare, sablare, încercări și control ;

— *grupa electrică*, care este specializată în bobinaj și în repararea tuturor aparatelor electrice, motoarelor, semnalelor, releelor etc. ;

— *grupa mecanică*, care cuprinde atelierele de mecanică de precizie, de mașini-unelte, de montaj etc. ;

— *grupa administrativă*, care este însărcinată cu problemele de personal, secretariat și contabilitate și cu gestiunea cursurilor de semnalizare electrică și mecanică și a celor de telecomunicații.

Toate atelierele sînt plasate de o parte și de alta a unui culuar larg, care permite cu ușurință accesul în toate încăperile. Atelierele care se deschid pe mica circumferință a rotondei sînt deservite de o platformă cimentată situată între încăperile respective.

Interiorul atelierelor este foarte luminos, datorită pereților dinspre curte, în întregime din sticlă, care se pot deschide larg către exterior. Podeaua unor ateliere specializate în lucrări de mare precizie, unde praful poate avea efecte dăunătoare, este îmbrăcată în gresie ceramizată, material foarte ușor de întreținut.

Încăperile atelierului-școală sînt încălzite cu aer pulsat și protejate împotriva razelor de soare prin storuri exterioare reglabile.

Activitatea atelierului-școală de la Laumes se compune din :

— repararea materialului de semnalizare electrică și mecanică (macazuri, conexiuni inductive, leviere de cîmp etc.).

— revizia periodică a unor tipuri de relee la blocurile de comandă centralizate ;

— modificarea și transformarea materialului de semnalizare pentru a-l adapta noilor caracteristici (relee, semnale etc.) ;

— confecționarea de prototipuri pentru corpul semnalelor, piese ale catenarelor, aparataj de semnalizare etc.

Producția atelierelor este livrată în toată Regionala de sud-est (la Paris, Gannat, Saulon și alte centre de distribuție a utilajului). De asemenea, ele aprovizionează și alte regionale : de nord, de vest, de sud-vest și mediteraneană (atelierele din Arles).

Pentru buna desfășurare a activității, atelierele sînt echipate cu toate materialele necesare pentru prelucrarea pieselor metalice de toate tipurile (freze, ferăstraie de toate mărimile, prese hidraulice etc.).

— Pentru lemn, atelierele dispun de ferăstraie, raboteze, polizoare etc.

— Pentru sectorul electric există : bancuri pentru încercări diverse, aparate de măsură, celule fotoelectrice pentru reglarea unităților luminoase, posturi de înaltă tensiune etc.

— Pentru grupa activități comune, atelierele sînt dotate cu : aparate de sablare, de impregnare sub vid, standuri pentru vopsitorie etc.

Atelierele de la Laumes poartă numele de atelier-școală și pînă acum nu s-a vorbit nimic despre această ultimă activitate. Într-adevăr, aici funcționează și o școală condusă de un inspector S.C.B. Instructorii-profesori sînt aleși, potrivit necesităților, din rîndurile personalului de specialitate din regională sau arondismente.

Școala poate primi pînă la 60 de elevi interni în clădirile situate în apropierea sălilor de cursuri și a instalațiilor de semnalizare construite cu scop didactic. Aceste instalații, amenajate în condiții identice celor de pe rețea, permit efectuarea demonstrațiilor, exercițiilor și a lucrărilor de reparație a deranjamentelor.

Școala de la Laumes asigură formarea elevilor pentru specialitățile semnalizare electrică și semnalizare mecanică.

Specialitățile înglobează totalitatea instalațiilor de siguranță a circulației (bloc de linie, comenzi electrice și mecanice, macazuri, semnale, pasaje de nivel etc.).

Există aici două feluri de cursuri :

— *de formare*, care dau elevilor noțiunile tehnice și practice indispensabile viitoarei lor meserii ;

— *de perfecționare*, pentru personalul de specialitate chemat să lucreze în condiții noi, cu instalații moderne și complexe.

În școală fac un scurt stagiu șefii de districte și șefii de districte adjuncți. Ei primesc, într-o perioadă mai limitată, cunoștințe echivalente celor însușite la cursurile normale.

Tot aici au loc conferințe în legătură cu evoluția tehnicii în domeniul instalațiilor de semnalizare, centralizare și bloc automat, pentru tehnicienii și inginerii din producție. (După „La Vie du Rail", nr. 1081/1967).

Realizări şi tendinţe în domeniul electrificărilor

Perfecţionări în exploatarea liniilor electrificate

Peste 400 de ingineri, venind din 24 de ţări, au participat la simpozionul tehnic în legătură cu electrificarea marilor artere feroviare, care a avut loc la Londra, în octombrie 1966.

Cu această ocazie au fost citite şi discutate patru referate. Primul, intitulat „Electrificarea feroviară în secolul XX", a fost prezentat de dl. S.B. Worder, fost conducător al Departamentului electrificării din cadrul Căilor ferate britanice, cel de al cărui nume se leagă adoptarea în Anglia a tracţiunii electrice în curent alternativ de 25 kV, 50 Hz.

Celelalte trei referate s-au ocupat în amănunt de electrificarea liniei de 640 km Londra-Manchester-Liverpool, recent terminată, care deserveşte un trafic de mărfuri şi de călători deosebit de intens.

Printre problemele abordate se numără construcţia materialului electric şi mecanic şi comportarea lui în serviciu, lucrările de artă executate cu ocazia electrificării, semnalizarea şi telecomunicaţiile.

În timpul simpozionului de la Londra s-a insistat foarte mult asupra mijloacelor de reducere a cheltuielilor necesare electrificării. De la primele studii în legătură cu electrificarea liniei Londra-Manchester-Liverpool, costul energiei electrice în Anglia a crescut cu 30%, în timp ce preţul combustibilului diesel a scăzut cu 30%.

Dacă progresul tehnic n-ar fi permis reducerea substanţială a cheltuielilor pentru instalaţiile fixe şi pentru întreţinerea materialului rulant, alegerea electrificării în locul dieselizării pentru diferite proiecte viitoare, cum este extinderea tracţiunii electrice în Scoţia cu începere din acest an, ar fi fost greu de justificat.

De la primele electrificări în curent alternativ de 25 kV, 50 Hz întreprinse în Anglia, cheltuielile globale pentru aprovizionare şi pentru montarea instalaţiilor fixe au scăzut cu aproximativ 25%, ceea ce reprezintă o reducere de circa 6 000 de lire sterline pe km de cale simplă.

Principalele progrese tehnice care au permis această realizare sînt următoarele :

Reducerea distanţelor de izolare. Cel mai important factor l-a constituit reducerea distanţelor de izolare electrică a firului de contact. Cifrele de 280 mm la repaus şi de 203 mm la trecerea unui tren, care rezultă din prescripţiile U.I.C. au fost reduse la 203 mm şi respectiv 152 mm.

În 1962, au fost întreprinse încercări pentru a demonstra faptul că reducerea distanţelor de izolare nu pune în pericol siguranţa circulaţiei. E foarte probabil că însăşi U.I.C. să adopte în viitor aceste distanţe reduse.

Pe linia Londra-Manchester-Liverpool a putut fi economisit un milion de lire sterline prin înlăturarea necesităţii de a modifica unele poduri şi de a prevedea alimentarea unor secţiuni ale catenarei la o tensiune mai mică de 25 kV (de unde inutilitatea unor ansambluri selectoare de tensiune pe locomotive).

Perfecţionarea catenarei. În domeniul catenarei propriu-zise, progresul principal îl constituie realizarea unei catenare simple (cu un singur cablu purtător), care permite viteze maxime de 160 km/h.

Înainte se considera ca indispensabil tipul de catenară „compound" sau cu „ochiuri", atunci cînd viteza depăşea 120 km/h. În cazul noii catenare, variaţiile de rigiditate se reduc, prevăzîndu-se în firul de contact o săgeată de aproximativ 7,6 cm în mijlocul deschiderii şi făcînd să varieze lungimea intervalelor dintre pendule, care nu mai sînt decît în număr de 6, în loc de 10 cîte erau înainte, la o deschidere de 61 m.

Izolatoarele de secţiune şi cele ale secţiunilor de separaţie sînt acum constituite din tije de fibră de sticlă, protejate de coliere din ceramică şi de distanţiere din politetrafloretilenă, ceea ce duce la economii considerabile. Avînd o rigiditate mecanică egală cu aceea a firului de contact, ele suportă trecerea pantografelor cu mare viteză.

Lungimea secţiunilor de separaţie a fost redusă la 4,6 m. Nici o alimentare de siguranţă a secţiunii nu mai este necesară, contrar situaţiei vechilor instalaţii lungi şi complexe.

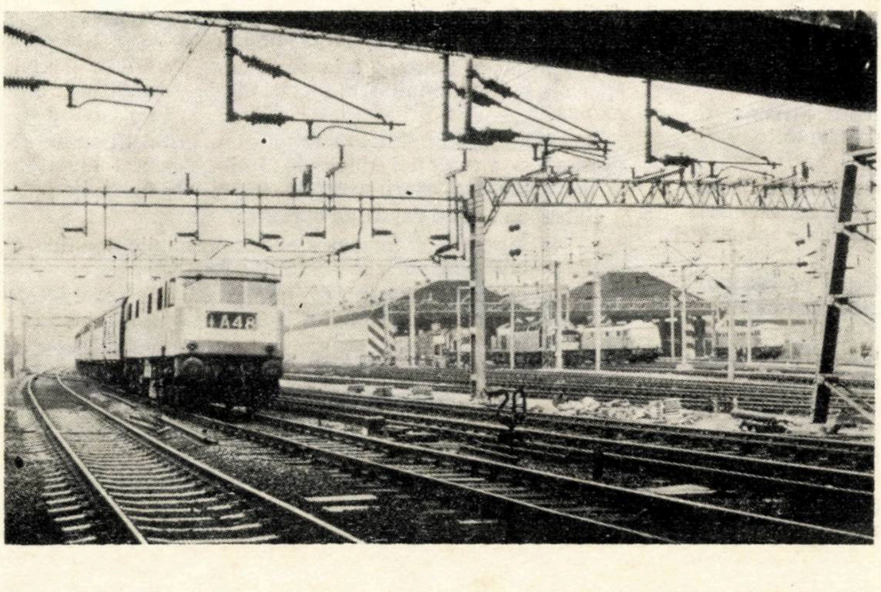


Fig. 1. *Tren de călători remorcat de o locomotivă care funcţionează cu curent alternativ. În planul secund se vede depoul de locomotive electrice şi rame automotoare de la Willesden*

Izolatoarele din fibră de sticlă, protejate printr-un manșon de politetrafloretilenă, sînt larg folosite la capătul liniilor și sînt în curs de perfecționare pentru a putea susține firul sub poduri și tunele ; în anumite locuri, sînt de asemenea folosite ca ancoraje superioare ale consolelor.

Prin înlocuirea conductoarelor din cupru cadmiat prin conductoare din cupru tras, și prin folosirea oțelului galvanizat în locul metalelor neferoase la fabricarea materialului mărunt de fixare, s-au realizat importante economii.

Raționalizînd concepția constructivă și realizînd piese detașate, ușor adaptabile, s-a putut spori de mai multe ori la sută numărul pieselor puse în lucru, ceea ce a simplificat montajul și întreținerea. Sub poduri, folosirea firului plin în locul firului torsadat reduce efectele amorsării datorite păsărilor și chiciurii.

Un alt progres tehnic rezidă în înlocuirea echipamentelor extensoare cu contragreutăți prin cilindri hidraulici cu presiune de gaz. Aceste dispozitive, puțin voluminoase, mențin constantă tensiunea mecanică a firului, în ciuda dilatațiilor sau contracțiilor pe care le suportă datorită variațiilor de temperatură.

Perfecționarea posturilor de distribuție. Costul posturilor de distribuție din cale a putut fi redus prin montarea echipamentului de comutare de 25 kV în aer liber, pe un postament din beton, utilajul auxiliar fiind instalat într-o cabină prefabricată din plastic.

Transformatoarele, echipamentul de comutare și materialul care servește pentru telecomandă și telecontrol s-au demonstrat a fi foarte sigure în timpul funcționării.

Îmbunătățirea materialului rulant. Principalul element de progres pentru locomotive, ca și pentru ramele automotoare, este redresorul cu semiconductoare. În cursul ultimelor 12 luni, nici un deranjament n-a avut loc la cele 60 000 de diode cu siliciu care sînt în exploatare.

De la adoptarea diodelor, puterea lor unitară a crescut. Nu mai sînt necesare decît 24 pentru redresarea unei puteri de 1000 CP, față de 480 la început. De altfel, dispozitivele de protecție au fost treptat reduse și astăzi nu mai constau decît într-un simplu circuit R-C.

Noi metode de răcire permit sigilarea ansamblului redresorului și suprimarea ventilatoarelor cu aripioare și a radiatoarelor cu ochiuri fine. Unul din aceste sisteme folosește răcirea prin intermediul uleiului, acesta fiind la rîndul său răcit prin circulația naturală a aerului în tuburi cu diametru mare.

Alt sistem (fig. 2.) este constituit din discuri de oxid de beriliu (un izolant electric bun conducător de căldură), care transmit căldura cutiei redresorului. Aceasta, echipată cu aripioare, este răcită pe cale naturală.

Iată, în continuare, și alte perfecționări aduse locomotivelor electrice :

— eliminarea sistematică a transmisiilor flexibile (care costau 5 000 de lire sterline pentru fiecare locomotivă), după ce încercări comparative au demonstrat că motoarele cu suspensia pe nas nu prezintă nici un inconvenient pînă la viteza de 160 km/h ;

— suprimarea șunturilor de cîmp, considerate ca neindispensabile ;

— comanda electrică a arborelui cu came a graduatorului, înlocuind comanda prin ambreiaje mecanice ;

— introducerea frînării reostatice special adaptate frînelor cu aer ale locomotivei ;

— folosirea unui singur pantograf în loc de două și îmbunătățirea captării curentului grație unei amortizări speciale a șasiului pantografului și unor plonjoare cu arc, care permit saniei pantografului să descrie mișcări neparalele.

Toate aceste modificări au ca efect simplificarea întreținerii ; raportat la un parcurs anual de 130 000 km, costul întreținerii nu mai este astăzi decît de 3 400 de lire sterline, pentru o locomotivă electrică, față de 11 000 pentru o locomotivă diesel comparabilă, adică aproximativ 32%.

Dacă parcursul anual crește, diferența nu face decît să se accentueze, deoarece întreținerea locomotivelor electrice se face la intervale fixe calendaristice, indiferent de kilometrajul efectuat, în timp ce întreținerea locomotivelor diesel este legată de numărul de ore efectuate în capul trenului.

Necesitățile de întreținere limitează parcursurile anuale ale majorității locomotivelor diesel la aproximativ 190 000 km ; în schimb, se speră că cele ale locomotivelor electrice vor depăși 240 000 km.

Perspective de viitor. Viitoarele perfecționări în domeniul tracțiunii se vor referi probabil la echipamentele de comandă statice și mai ales la tiristoare.

Un dispozitiv de comandă experimental, în care elementele logice statice înlocuiesc 6 relee și 139 de contacte auxiliare la graduator, a și fost încercat în serviciu.

Căile ferate britanice experimentează două echipamente de comandă cu tiristoare montate pe ramele automotoare, iar constructorii englezi realizează 29 de locomotive cu comandă prin tiristoare, pentru regiunea de vest a Căilor ferate pakistaneze.

Mai tîrziu, dispozitivele de comandă vor fi poate capabile să prelucreze informațiile primite din exterior, fără intervenția mecanicului. Studii în legătură cu un sistem corespunzător de telecomunicații sînt în curs.

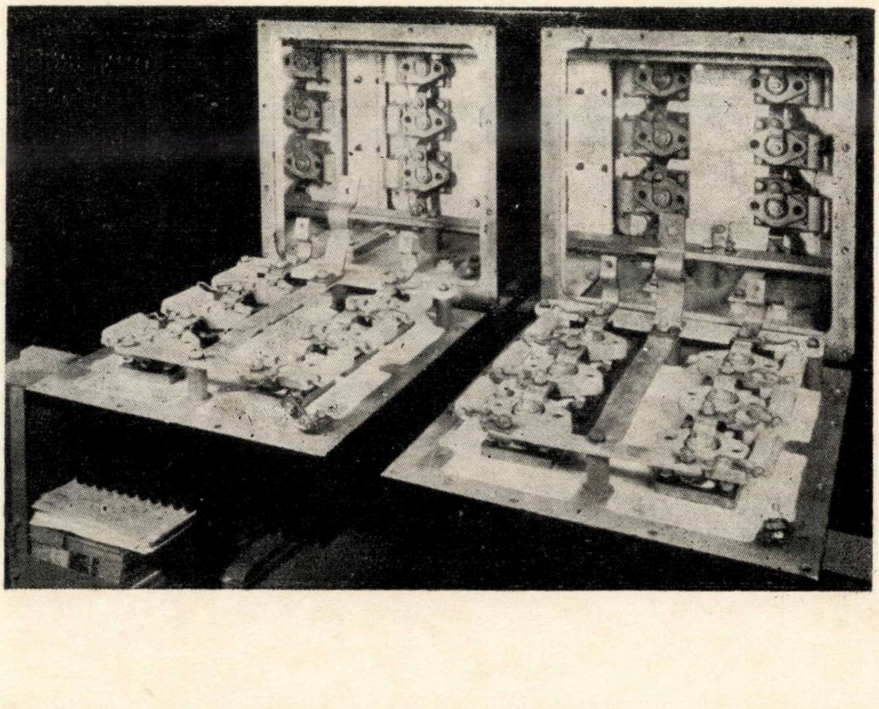


Fig. 2. *Redresor cu siliciu, cu răcire naturală, pentru rame electrice alimentate în curent alternativ*

Se poate sconta pe alte economii importante, care vor rezulta din folosirea unor calculatoare electronice în elaborarea anteproiectelor (de exemplu, în vederea unei analize critice a traseelor, metodă deja utilizată cu succes în cadrul electrificărilor suburbane) și în același timp în raționalizarea echipamentelor de cale și a instalațiilor, serviciile de exploatare asimilînd perspectivele deschise tracțiunii electrice.

Adoptarea unui nou material telefonic, insensibil prin construcție la tensiunile alternative, va face practic inutilă folosirea transformatoarelor de absorbție.

În sfîrșit, costul energiei electrice destinate tracțiunii (care n-a crescut decît datorită faptului că criteriile pentru stabilirea tarifelor au fost modificate în detrimentul căilor ferate) va scădea în mod sigur în cursul următorilor zece ani, grație intrării în exploatare a unor centrale uriașe și datorită dezvoltării aplicațiilor energiei nucleare.

Catenarele—studii și realizări

Pentru a permite locomotivelor electrice să asigure în mod normal capacitatea lor de tracțiune, tensiunea la pantograf trebuie să se păstreze între anumite limite, iar densitatea curentului trebuie să rămînă inferioară valorii încălzirii maxime admisibile a conductoarelor, ceea ce conduce practic la o secțiune de aproximativ 100...152 mm^2 în curent monofazat de 25 kV— și 400 mm^2 în curent continuu de 1 500 V.

Pe de altă parte, din punct de vedere mecanic, principala problemă de rezolvat este aceea a comportării liniei de contact la trecerea pantografului, pentru asigurarea unei captări de curent satisfăcătoare la vitezele date.

Contactul pantograf-catenară este un contact glisant, care n-are nevoie decît de o suprafață foarte redusă pentru captarea unor intensități mari. Esențialul este ca acest contact să fie neîntrerupt. Problema constă în alegerea soluțiilor pentru asigurarea acestui lucru la o presiune suficientă, dar inferioară unei valori critice, în funcție de tipul catenarei și de sistemul ei de suspensie.

Flexibilitatea liniei de contact. Dacă se aplică firului de contact un efort vertical dirijat în sus, deformația va fi importantă în mijlocul purtătoarei și ușoară în apropierea suporturilor, zonă în care trebuie învinsă, cu ajutorul cablului purtător, greutatea firului de contact, plus cea a pendulelor care trebuie făcute să alunece pentru a permite ridicarea lor.

Variațiile flexibilității prezintă inconveniente evidente. De la 120 km/h în sus, mișcările pantografului capătă o amplitudine exagerată și se constată perturbații importante.

Pentru a asigura o captare suficientă la viteze mari :

— la 1 500 V a fost folosit un cablu purtător auxiliar suportat de cablul purtător principal, firele de contact fiind suspendate de cablul purtător auxiliar ; aceasta este catenara compusă sau „compound" ;

— la 25 kV,catenara fiind mult mai ușoară a fost utilizată o formulă constînd din reducerea suporturilor catenarei.

Alți factori care pot perturba regularitatea contactului. Variațiile de temperatură antrenează variații importante ale săgeții conductoarelor, care devin importante la captarea curentului, în cazul vitezelor mari.

Trebuie de aceea realizată automat tensiunea mecanică a liniilor de contact la diverse temperaturi și viteze.

La 1 500 V este regularizat doar firul de contact ; la 25 kV, catenara fiind mai simplă, a putut fi regularizat între —20° și + 50°C firul de contact și cablul purtător, prin utilizarea de console pivotante. În același timp, a fost îmbunătățită calitatea aparatelor extensoare automate, sensibile la variații ușoare ale temperaturii, prin intermediul unor rulmenți cu bile sau cu ace și al unor cabluri speciale.

Suspensiile din dreptul suporturilor, care au un braț de rapel fixat la un tub-suport, riscă să constituie puncte „dure", care limitează ridicarea fără șoc a firului de contact și drept consecință a vitezei.

S-a încercat remedierea acestei situații :

— ușurînd pe cît posibil brațul de rapel ;

— făcîndu-l să lucreze la tensiune în loc de compresiune ;

— adaptînd, la curentul de 25 kV, forma lui la aceea a pantografului.

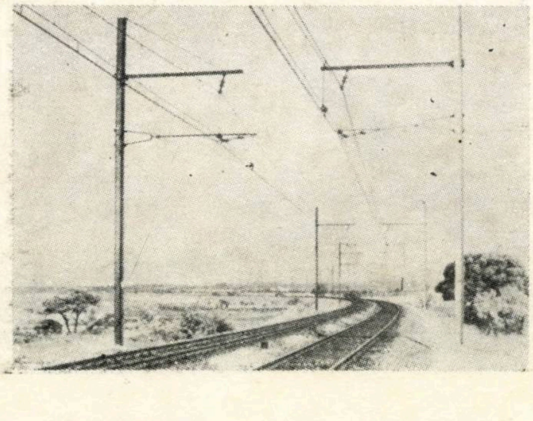
Variațiile înălțimii firului de contact, necesare pentru trecerea peste anumite puncte (poduri, subterane, pasaje de nivel) pot antrena desprinderi la viteze mari. Aceste ridicări trebuie să aibă loc în mod progresiv, astfel ca la viteze mari să nu depășească 2 mm/m.

Arcul pantografului trebuie să urmărească toate denivelările firului de contact, fiind supus efectului aerodinamic. Calitatea contactului este strîns legată de caracteristicile constructive ale pantografului și catenarei, care trebuie conjugate, ele neputînd fi considerate în mod separat.

Problema este foarte complexă și soluțiile teoretice au trebuit să fie puse la punct prin numeroase încercări practice (ale pantografelor, catenarelor și ale funcționării acestora în exploatare).

(După „Techniques Ferroviaires Françaises", nr. 4/1966).

Catenare de 1 500 V

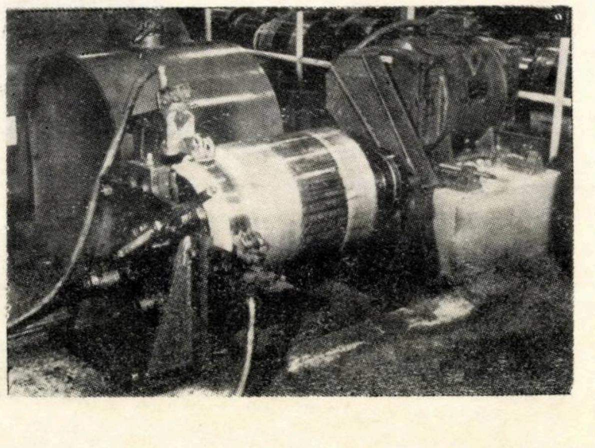


Din tehnica electrificărilor feroviare

Redăm mai jos, după unele informații de presă primite recent de la E.I.B.I.S. *), cîteva aspecte în legătură cu tehnica electrificărilor feroviare.

Colectoare și perii pentru motoarele de tracțiune. În pofida experiențelor ce se desfășoară în legătură cu sis-

Fig. 1



---

* Engineering in Britain Information Services, Londra.

temele statice de comutare e foarte probabil că utilizarea motorului serie de curent continuu, cu colector și perii, nu va înceta să constituie o regulă și în cadrul aparatajelor de tracțiune în curent alternativ.

Acest lucru a fost subliniat cu ocazia unei conferințe a Asociației inginerilor de tracțiune, care a avut loc la Londra.

Deși sînt supuse vibrațiilor mecanice și unor șocuri foarte violente și deși funcționează într-un mediu încărcat de praf metalic, impurități, umezeală, aceste motoare oferă o mare siguranță în funcționare și o robustețe considerabilă.

Pentru obținerea în practică a acestor calități, specificațiile beneficiarului trebuie adaptate cît mai bine parametrilor constructivi, cu stabilirea unor coeficienți de siguranță corespunzători.

În ceea ce privește prevenirea clacajelor, o întreținere regulată constituie o condiție de primă importanță.

Pentru asigurarea unei bune comutări, adică fără scînteie, colectorul trebuie supus la proba de încălzire de mai multe ori, făcîndu-l să se învîrtească la maximum de turație, pe stand, apoi răcindu-l și strîngînd buloanele pînă la refuz (fig. 1).

Tot atît de importantă este și practicarea unei curățiri complete. O metodă bună constă în suflarea cu aer umed a colectorului, în timp ce motorul se învîrtește în gol, ridicînd lent tensiunea. Valoarea întrefierului dintre poli și indus, care este critică, se controlează făcînd să varieze curentul în poli, cu ajutorul unui generator de impulsuri, în timp ce motorul este rotit la diferite regimuri de încărcare.

Adesea sînt necesare cîteva luni de serviciu pînă cînd să se poată determina definitiv cel mai bun material pentru fabricarea periilor și presiunea lor optimă. În numeroase cazuri, folosirea de perii despicate ajută comutarea, asigurînd o oarecare libertate de mișcare fiecărei bucăți de cărbune și făcînd să crească numărul punctelor de contact cărbune-lamelă, prin care trece curentul.

Căile ferate britanice au folosit cu succes mai multe tipuri de perii și mai ales perii duble cu cap din cauciuc (fig. 2) și resort unic și perii cu cap scobit și resort dublu.

Organe de comandă cu tiristoare. În Anglia, s-a realizat un nou dispozitiv monofazat și trifazat de comandă a impulsurilor de amorsare în posturile echipate cu tiristoare. Acest dispozitiv are numeroase aplicații în cazul circuitelor care implică comanda tensiunii sau a curentului și mai ales în reglarea alimentării și vitezei motoarelor funcționînd în curent continuu.

Aceste organe de comandă sînt montate fie încastrate pe panoul cu tiristoare (cu dimensiunile de 7,62×17,3 ×15,9 cm), fie pe șasiuri, în cutiile cu tiristoare. Conexiunile se fac fie direct, fie pe plăci cu borne.

În versiunea monofazată, tensiunea alternativă de intrare trebuie să fie de 200—250 V, la frecvența industrială (45—60 Hz). Aparatul emite două semnale de amorsaj de formă pătrată, defazate cu 180°.

Tensiunea nominală a fiecărui semnal este de 3 V la 50 mA; curentul poate varia pînă la 100 mA în scurtcircuit; amplitudinea impulsurilor nu este afectată de o variație de +20% sau —50% a tensiunii de alimentare.

Semnalul de amorsare este în întîrziere față de tensiunea de alimentare cu un unghi variabil. Acest unghi poate fi ales între 15 și 165°, cu ajutorul unei rezistențe variabile exterioare.

Pot exista și circuite care permit convertirea semnalelor de tensiune sau de curent, pentru a le da o formă corespunzătoare.

În versiunea trifazată, tensiunea de intrare trebuie să fie de 380—440 V, 45—60 Hz și se obțin 3 semnale de formă pătrată, de amorsare, defazate între ele cu 120°.

Rame electrice în curent continuu care vor circula în Danemarca. Căile ferate de stat daneze au comandat 75 de rame electrice compuse din cîte 2 vagoane și destinate liniilor urbane și suburbane ale regiunii Copenhaga.

Aceste rame sînt construite în Danemarca, cu materiale electrice furnizate de „English Electric Co. Ltd." din Anglia. Primele 45 de rame electrice au fost livrate la sfîrșitul anului trecut și livrările vor continua pînă în 1968.

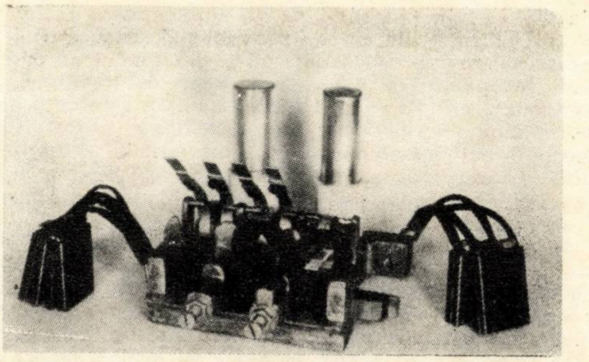


Fig. 2

Rețeaua electrificată din regiunea Copenhaga cuprinde 66 km de linii cu alimentarea prin catenare, în curent continuu, la 1 500 V. Alte linii sînt în curs de electrificare; de exemplu, linia Copenhaga-Hillerd (35 km). Se proiectează, de asemenea, realizarea unui metropolitan în centrul capitalei daneze.

Acest nou material rulant va înlocui în mod progresiv ramele existente, din care primele au intrat în serviciu în 1934. Fiecare ramă va cuprinde un motor și o remorcă (cu cîte o cabină de conducere la fiecare extremitate) și un pantograf studiat astfel încît să permită circulația pe cele mai dificile trasee.

Ramele pot fi cuplate între ele pentru a forma garnituri de 8 vagoane. Noile vagoane, deși asemănătoare celor vechi, au beneficiat de o serie de perfecționări experimentate pe liniile electrificate din regiunea de sud a Angliei, alimentate în curent continuu de 750 V, printr-a treia șină.

Folosirea unei izolații din materiale speciale a permis sporirea puterii uniorare a motoarelor de la 170 la 200 CP, cu o reducere a greutății de 254 kg.

Echipamentul de comandă a fost simplificat, iar greutatea lui a fost redusă grație folosirii semiconductoarelor; s-a prevăzut și posibilitatea adăugării ulterioare în circuite a unei scheme de comandă automată a vitezei.

Într-o primă etapă, performanțele noilor rame nu vor depăși performanțele celor existente. Mai tîrziu, pe măsura îmbunătățirii rețelei de substații, și vechile rame vor fi modificate, pentru a se putea folosi orice posibilități de accelerare a vitezei.

Electrificarea liniei Lisabona-Porto

La 3 noiembrie 1966 s-a dat în exploatare integrală, cu tracțiune electrică în curent alternativ industrial de 25 kV—50 Hz linia Lisabona-Porto, arteră principală a căilor ferate portugheze, astăzi cu cale dublă. De-a lungul celor 352 km ai parcursului, etapele succesive ale electrificării și instalării blocului automat, pornind din Lisabona, au fost gările Entrocamento (113 km) în iunie 1958, Coimbra în 1963 și Vila-Nova de Gaia, aproape de Porto, în iunie 1965. Importante lucrări de artă, de cale și semnalizare au fost realizate în gările și împrejurimile Porto-ului, pe ultima porțiune de 18 km de linie electrificată, adică de la Vila-Nova de Gaia la Porto-Campanha și Ermezinde, la periferie și de la Campanha la gara centrală de la Porto-São Bento. Astfel, pentru prima oară, locomotivele electrice au trecut pe celebrul pod Maria Pia pe Duro.

Un număr de 35 locomotive cu redresoare cu ignitroni și siliciu, din care 20 montate chiar în Portugalia, cu cutia din oţel inoxidabil şi 59 de automotoare triple, cu motoare directe, de aceeaşi provenienţă, asigură traficul electric care reprezintă deja 25% din totalul parcursurilor îndeplinite cu diferitele sisteme de tracţiune. La inaugurare au fost în mod oficial anunţate : pe de o parte, continuarea lucrărilor de electrificare şi instalarea blocului automat luminos în împrejurimile Porto-ului pînă la São-Romão şi Braga, iar pe de altă parte echiparea liniilor cu cale simplă Alfarelos-Figuerra şi Lamaroza-Tomar.

În plus, este prevăzut să se înlocuiască podul Eiffel cu cale simplă din cauza strangulării la sosirea în Porto, cu o lucrare întărită, cu cale dublă. Ulterior, noul pod suspendat pe Tago, la Lisabona, astăzi rutier, va fi completat cu un tablier pentru cale ferată electrificată şi va lega reţeaua nord şi sud, legătură ce implică astăzi un înconjur de aproape 100 km la nord de Tago.

Planul viitor prevede în fine transformarea completă a şinelor şi a căii între Lisabona şi Porto, ceea ce va permite să se mărească sensibil viteza de parcurs între aceste două oraşe. Semnalăm, în acest domeniu, că trenul prezidenţial, limitat la viteza de 120 km/h, a realizat traseul în 4 ore, deci în medie cu circa 100 km/h pe calea astăzi existentă.

(După „La Vie du Rail", nr. 1073, decembrie 1966).

Noi electrificări în Cehoslovacia

La 6 ianuarie 1966, Căile ferate cehoslovace au inaugurat tracţiunea electrică pe două noi secţiuni ale reţelei : Kolin-Jihlava şi Velky-Chocen prin Hradec Kralove, cu ramificaţie spre Pardubice. Aceste electrificări au fost realizate : prima, în curent continuu, ca şi reţeaua existentă (marea linie Praga-Kosice-frontiera sovietică), a doua, în curent monofazat, care probabil va fi generalizat mai curînd sau mai tîrziu şi este folosit la liniile situate la sud de linia citată.

Instalarea echipamentului pentru curent monofazat va fi continuată în prima etapă mai departe de Jihlava, spre Brno (porţiune pe care va trebui să fie realizată încă în cursul acestui an), Bratislava şi Sturovo (frontiera ungară). Aceasta va contribui la mărirea capacităţii acestei artere esenţiale în traficul internaţional, în special pentru mărfuri.

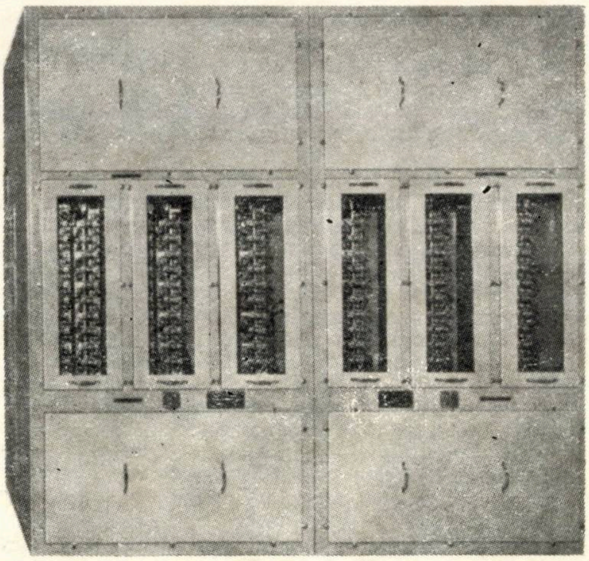
Experimentarea tracţiunii electrice monofazate se continuă pe secţiunea de încercări de la Plzen la Horazdovice, care va fi prelungită anul acesta pînă la Strakonice. Linia discutată trebuie să lege bazinul de lignit din Sokolov şi din Boemia occidentală cu Slovacia de sud, pentru a ajuta Republica Socialistă Cehoslovacă să se elibereze de gîtuirea produsă de existenţa unei singure linii de îndrumare.

Electrificarea liniei Velky-Osek-Chocen prin Hradec Kralove cu ramificaţie spre Pardubice a fost de asemenea realizată pentru a descongestiona secţia extrem de încărcată Kolin-Ceska Trebova, din care un singur tronson de 25 km va rămîne cu circulaţia cea mai grea.

(După La „Vie du Rail", nr. 1076, decembrie, 1966).

O nouă linie a metroului londonez

În anul 1968 urmează să intre în exploatare o nouă prelungire a metroului londonez „Victoria Line". La 20 septembrie 1966 era terminată săparea celor două tunele gemene, iar pentru următoarele 35 de luni mai rămîneau de săpat 34 km de tunel cu diametrul de 3,7 m, plus aproximativ 3 km de tunel de 6,4 m diametru, cu peroane, pentru cele 12 staţii ale noii linii, 6 tunele de serviciu, mai mult de 40 de puţuri pentru scări rulante, numeroase căi de acces secundare şi 10 case de bilete noi şi reconstruite.



Transformatorul-redresor de 1 500 kW destinat liniei Victoria, la care se utilizează diode cu siliciu

Cubajul total al pămîntului excavat reprezenta circa 600 000 m^3. Astăzi, majoritatea acestor lucrări sînt terminate. Sînt în curs : construirea a 8 substaţii electrice şi 12 centrale pentru ventilaţie, realizarea instalaţiilor şi aparatajului fix de comandă, a cablurilor de alimentare şi a semnalizării, precum şi construcţia clădirilor din staţii şi a unui nou depou pentru ramele metroului.

Pe noua linie urmează să circule 61 de rame compuse din cîte două vagoane motor şi două remorci. Acestea vor fi comandate automat prin semnale codate transmise prin linie. Agentul însoţitor va avea doar sarcina de a deschide şi a închide uşile în staţii şi de a da semnalul de plecare.

A fost prevăzut un sistem de frînare dinamic căruia i se va putea substitui automat, în caz de nevoie, o frînă cu aer.

În timpul accelerării, comanda celor 4 motoare de tracţiune se face în serie şi paralel, prin intermediul unui circuit în punte.

În timpul frînării, motoarele sînt conectate prin două circuite conţinînd fiecare o pereche de indusuri în serie cu cîmpurile celor două motoare ale celeilalte ramuri. Fiecare circuit conţine o parte din rezistenţa de demaraj şi amîndouă debitează în cealaltă parte a acestei rezistenţe. Se reuşeşte astfel să se stabilizeze curenţii de frînare şi să se evite orice dezechilibru între motoare.

Echipamentul de tracţiune este montat în două cofrete din oţel, plasate sub şasiurile vagoanelor motor. Rezistenţa pricipală este dispusă între cele două cofrete. Deflectoare speciale aşezate la extremităţile rezistenţei dirijează aerul pentru răcire, asupra cofretelor, în timpul mersului. Aparatajul auxiliar (compresor, baterie, alternator şi regulator de tensiune) este plasat în vagoanele remorcă.

Cele 9 substaţii electrice (una existentă şi 8 noi) care vor alimenta linia vor fi echipate cu transformatoare şi redresoare, cu aparataj de comutaţie în curent alternativ şi în curent continu şi cu instalaţii auxiliare de joasă tensiune.

Fiecare substaţie va fi dotată cu cîte 3 transformatoare şi redresoare automate, cu răcire cu aer (vezi figura), eliberînd fiecare 1 500 kW la 630 V curent continuu şi 11 kV curent alternativ.

Tabloul de comandă a circuitelor în curent alternativ va avea 8—9 panouri, conţinînd bare şi fideri de alimentare în curent alternativ, în curent continuu (redresat) şi pentru servicii auxiliare. (După E.I.B.S.).

Noutăți în domeniul materialului rulant motor și remorcat

Colocviu internațional în legătură cu construcțiile de material rulant

Ultima adunare generală anuală a U.I.C., care a avut loc în decembrie 1966, a fost urmată de un colocviu internațional în legătură cu aprovizionarea căilor ferate.

O conferință de presă în cadrul căreia au făcut declarații d-nii Louis Armand, secretar general al U.I.C., și Geitmann, președintele administrației căilor ferate vest-germane, a trecut în revistă cîteva probleme în legătură cu tema colocviului, pe care le redăm mai jos, pe scurt.

★

Vorbind despre frontierele tehnice existente între diferitele rețele feroviare, dl. Louis Armand a arătat că această existență își are rădăcinile în începuturile construcției căilor ferate, create în fiecare țară nu ca niște vase comunicante, ci ca niște vase închise și de asemenea în începuturile industriei feroviare, cu rădăcini profund naționale mai ales în statele vest-europene.

Numărul mare de uzine și ateliere feroviare constituie un serios obstacol în calea construcției rapide a materialului rulant și creează inconveniente în stabilirea unor prețuri de cost competitive, în special în ceea ce privește materialul rulant susceptibil de a fi exportat.

La o furnitură anuală de 35 000 de vagoane în Statele Unite există 8 firme constructoare , în timp ce în Europa există, pentru 24 000 de vagoane, 99 de firme constructoare. În S.U.A., 3 firme execută livrările pentru o comandă globală anuală de 454 de locomotive, în timp ce în Europa, în aceeași perioadă, 39 de constructori își împart comanda a 410 locomotive.

În aceste condiții este ușor de înțeles importanța colocviului organizat de U.I.C., care a întrunit ingineri și industriași din 23 de țări.

Evoluția transporturilor feroviare în Europa este marcată în mod esențial de creșterea distanțelor de transport a mărfurilor. Traficul de mărfuri are din ce în ce mai mult tendința de a părăsi scara națională, pentru a se integra în ansamblul transporturilor continentale, pe linii de pe acum supraaglomerate.

Dar, în timp ce în S.U.A. sau în U.R.S.S., adoptarea vehiculelor pe boghiuri permite circulația unor convoaie care ating în mod curent 10 000—12 000 t — fără a mai vorbi de transporturile efectuate de compania „Pennsylvania Railroad", care depășesc uneori 25 000 t — trenurile din Europa occidentală, chiar cele mai grele, nu depășesc 3 000 t.

Una din problemele importante, de perspectivă imediată, a căilor ferate europene este deci sporirea tonajului convoaielor. Acest aspect este strîns legat, între altele, de adoptarea cuplei automate.

Secretarul general al U.I.C. a subliniat de asemenea necesitatea proiectării în comun a unui vehicul pe boghiuri unificat, mai ales în părțile esențiale, care să poată fi construit în mare serie, la un preț de cost redus și a cărui întreținere ar fi ușurată tocmai de interșanjabilitatea majorității pieselor.

Ca un exemplu negativ al lipsei de preocupare a administrațiilor feroviare în acest domeniu, dl. Louis Armand a citat vagoanele de călători de pe rețelele europene, care diferă toate din punct de vedere al concepției constructive și a amenajărilor interioare. D-sa a evocat pentru comparație exemplul companiilor aeriene care, dimpotrivă, nu utilizează decît un foarte mic număr de tipuri de aparate, mulțumindu-se doar să vopsească coada avioanelor în culorile societății și națiunii respective.

În concluzia primei părți a expozeului său, secretarul general al U.I.C. a arătat că rolul căilor ferate este de a fi inițiatoarele unei noi organizări pe plan european a colaborării feroviare. Atît U.I.C. cît și ministerele de resort din fiecare țară trebuie să facă totul pentru a ușura „europenizarea" căilor ferate și a industriei feroviare.

★

Dl. Geitmann, președintele Căilor ferate federale germane, a prezentat un tablou al dificultăților pe care le implică unificarea pe plan european a materialului rulant și a instalațiilor fixe, citînd ca exemplu materialul electric de tracțiune atît de diferit datorită varietății sistemelor de electrificare și de alimentare cu curent existente în Europa.

Ce trebuie făcut? Să se renunțe la sandardizarea imediată și să se aștepte ca tehnica să progreseze?

Standardizarea ar putea să includă la început mai multe tipuri de material, cum este vagonul de clasă a II-a al D.B.

Căile ferate federale germane au reușit să reducă la patru tipurile de locomotive existente în parcul diesel al D.B., care cuprinde 1 300 de locomotive. Aceste patru tipuri vor acoperi toate necesitățile tracțiunii și manevrelor pe cocoașele de triere.

Căile ferate olandeze, comandînd în Germania federală vagoane de călători pentru trenurile rapide, au încredințat reparațiile și întreținerea D.B.-ului, mai bine utilat pentru aceste operații.

Președintele D.B. a arătat în concluzie că un prim pas important ar putea fi considerat ca făcut în momentul în care ar fi stabilită standardizarea unor piese ale echipamentelor: uși, instalații de iluminat, instalații sanitare, piese ale timoneriei frînei, cuple etc., ca și a unor produse necesare funcționării locomotivelor, combustibilul diesel, uleiurile de ungere etc.

★

La întrebarea unui ziarist interesat să știe dacă intrarea în exploatare a cuplei automate nu se va face cumva în detrimentul altor investiții, dl. Louis Armand a răspuns că, din punct de vedere tehnic, cupla automată s-a născut, dar că dosarul ei se află în mîinile miniștrilor de transporturi pentru a hotărî în mod definitiv amănuntele introducerii ei, mai ales în ceea ce privește finanțarea.

Aceasta nu va putea fi asigurată în detrimentul altor investiții și mai ales a celor în legătură cu materialul motor. Un punct esențial în această problemă este condiția ca realizarea cuplei automate să preceadă cibernetizarea.

În legătură cu cibernetizarea căilor ferate, un studiu aprofundat și o punere la punct pe plan european sînt imperios necesare. Scopul final îl constituie existența unor calculatoare electronice cu activitate conjugată, deoarece nimic n-ar fi mai ilogic decît a avea în Europa una sau mai multe rețele echipate cibernetic, în timp ce altele n-ar avea o astfel de echipare. În acest domeniu, calea de urmat nu este aceea a perfecționării mijloacelor existente, ci a unor transformări radicale.

Punctul de plecare al acestei cibernetizări va fi, după toate probabilitățile, anul 1980, dată la care cupla automată va fi relativ de mult realizată. Introducerea ei se va face în mod simultan, în toate țările, în cursul unei singure săptămîni din anul 1975 sau 1976.

În ceea ce privește dispariția totală a tampoanelor, ea nu poate fi prevăzută înainte de 1990. Ziua în care ultimul tampon va fi suprimat va fi în mod sigur una din datele cele mai importante din istoria căilor ferate europene.

Prin natura subiectelor abordate, primul colocviu asupra aprovizionării căilor ferate a demonstrat importanța pe care transportul feroviar o atribuie, în cadrul politicii lui de viitor, acestei probleme în general și standardizării materialului feroviar în special.

Conferința de presă care a încheiat acest colocviu n-a avut alt obiectiv decît pe acela de a face cunoscute problemele respective opiniei publice vest-europene, uneori puțin sau greșit informată asupra eforturilor ce se depun pentru modernizarea și raționalizarea căilor ferate, pentru a le permite să ocupe locul necesar și care le revine de drept în tehnica și economia viitorului.

(După „Union Internationale des Chemins de Fer", nr. 2/1967).

Material rulant adecvat condițiilor de exploatare moderne

Una din caracteristicile cele mai remarcabile ale dezvoltării exploatării feroviare în Franța, începînd de la al doilea război mondial, este creșterea considerabilă a productivității materialului rulant remorcat.

Numărul călătorilor km și al tonelor km realizate de un vagon de călători sau de marfă aproape s-a triplat începînd din 1938. Firește, frecvența din ce în ce mai mare a trenurilor de călători, sporirea încărcăturii vagoanelor de marfă și creșterea capacității vagoanelor de marfă și a celor de călători au contribuit considerabil la această situație, dar în mod cu totul special și mult mai mult ca înainte, calitatea materialului remorcat.

Rezultă că același trafic poate fi asigurat de un parc mai redus sau că același parc permite să se realizeze un trafic mai important. De fapt, S.N.C.F. efectuează la ora actuală un trafic sporit, cu un parc simțitor mai redus decît înainte.

Evident că în aceste condiții, o grijă cu totul specială a trebuit acordată concepției și construcției materialului remorcat atît pentru a asigura cel mai mare disponibil de vagoane posibil, cît și pentru a reduce cît mai mult cheltuielile de întreținere.

Vagoanele de călători. Condițiile de siguranță a circulației, de viteză și confort sînt urmărite astăzi mai mult ca oricînd în construcția vagoanelor de călători.

Noile elemente de confort se referă la următoarele puncte :

— Accesul în vagoane și circulația internă. Dispoziția platformelor, a treptelor, a culoarelor a fost modificată în mod radical, ușile fiind acum batante și culisabile, soluție generalizată pe plan internațional.

— Dispoziția compartimentelor. Fotoliile înclinabile sau nu au fost studiate mai îndeaproape, deschiderile ferestrelor, port-bagajele, mesuțele, într-un cuvînt tot ceea ce creează o ambianță agreabilă în timpul călătoriei a fost astfel conceput încît să asigure călătorului comodități comparabile sau superioare celor de care dispune în propriul său cămin. Interiorul vagoanelor din trenurile TEE, în special, degajă o adevărată notă artistică.

— Iluminatul. Intensitatea acestuia, în general, s-a triplat ; echipamentul, trecînd de la dinam la alternatorul fără inel și fără perii, lucrările de întreținere s-au simplificat mult.

— Încălzirea și climatizarea. În primul caz a fost aplicată formula „cu aer modulat", iar în al doilea caz, un exemplu de nivel înalt de climatizare îl constituie vagoanele TEE, Mistral și mai recent noile vagoane-restaurant.

— Insonorizarea. Aceasta s-a realizat prin modificarea adecvată a legăturilor dintre boghiuri și cutiile vagoanelor și prin îmbunătățirea izolațiilor.

Instalațiile sanitare au fost de asemenea îmbunătățite. Călătoria nocturnă în poziție orizontală devenind o regulă, o atenție deosebită a fost acordată vagoanelor de dormit, a căror capacitate globală va atinge în curînd mai mult de 40 000 de locuri ; 42 de vagoane-restaurant noi vor fi puse treptat în exploatare, pentru a asigura omogenitatea convoaielor ; în același timp se va experimenta formula nouă de vagon-bar, vagoane-restaurant cu autoservire etc.

Creșterea vitezei de circulație, la 140 și chiar la 160 km/h pe unele secții, a ridicat diverse probleme :

— Boghiurile. Boghiul clasic „Pennsylvania" a fost înlocuit cu seria de boghiuri denumite „Y" (Y 20 și Y 24), cu aparate de frînă chiar pe boghiu (Y 26), cu blocuri de frînă avînd regulatorul încorporat. Au apărut noi concepții în acest domeniu, din care unele relative la suspensia pneumatică.

— Frînarea. A fost introdusă noua frînă de mare putere, care exercită un efort mai mare le viteze ridicate, înlăturînd patinarea la viteze mijlocii sau joase.

— Rezistența cutiilor de vagoane în ceea ce privește robustețea extremităților și rigiditatea (acest din urmă element limitînd influența vibrațiilor) a fost întărită considerabil.

Actuala tehnică a construcției vagoanelor de călători moderne implică folosirea frecventă a oțelurilor semi-speciale, cu conținut de crom, cupru, molibden etc., care, fără să dăuneze calităților mecanice ale ansamblului, sînt mult mai rezistente la coroziune. Oțelul inoxidabil cu crom-nichel 18/8 a fost larg folosit pentru realizarea scheletului șasiurilor cutiilor.

În ceea ce privește accesoriile interioare, acestea sînt adesea executate din aliaje ușoare protejate prin oxidare anodică, de aspect foarte plăcut.

Materialele plastice sînt foarte mult întrebuințate în amenajările interioare, la îmbrăcarea pereților și a plafoanelor, la uși, la cadrele ferestrelor, la rezervoare de apă, la țevărie etc.

Sînt tot mai mult folosiți saboți de frînă formați dintr-o compoziție pe bază de materiale plastice, depusă pe un suport rezistent. Din aplicarea acestora rezultă o uzură mai redusă și o frînare mai lină.

Echipamentul electric al vagoanelor, pînă nu de mult electromecanic, devenise din ce în ce mai incomod. Regulatoarele de temperatură, selecția automată a tensiunilor, aparatajul de comandă și de control beneficiază astăzi de progresele electronicii, aparatele respective fiind mai puțin voluminoase, mai puțin grele și nemaiavînd practic nevoie de întreținere.

Durata relativ lungă în serviciu a materialului feroviar în comparație cu cel folosit în alte ramuri de transport a determinat serviciile de studii ale S.N.C.F. să caute soluții unor probleme care nu vor întîrzia să apară atunci cînd trenurile vor circula cu 180—200 km/h.

În această situație, condiții mai bune de confort și reducerea eforturilor exercitate asupra căii nu vor putea fi obținute decît prin utilizarea unor boghiuri moderne. Încercări încurajatoare au fost realizate cu prototipuri avînd suspensia pendulară lungă ; pe de altă parte, este experimentată și suspensia pneumatică. La viteze de ordinul a 160 km/h, noile boghiuri dau satisfacție deplină.

Sistemele moderne de frînare de mare putere garantează o securitate totală în actualele condiții pînă la 160 km/h. Chiar la 200 km/h, situația ar fi aceeași, cu condiția supravegherii trenului de-a lungul a trei sectoare de bloc în loc de două. Totuși, vor fi examinate o serie de soluții cum sînt : frîna cu disc, frîna electromagnetică, comanda electropneumatică etc.

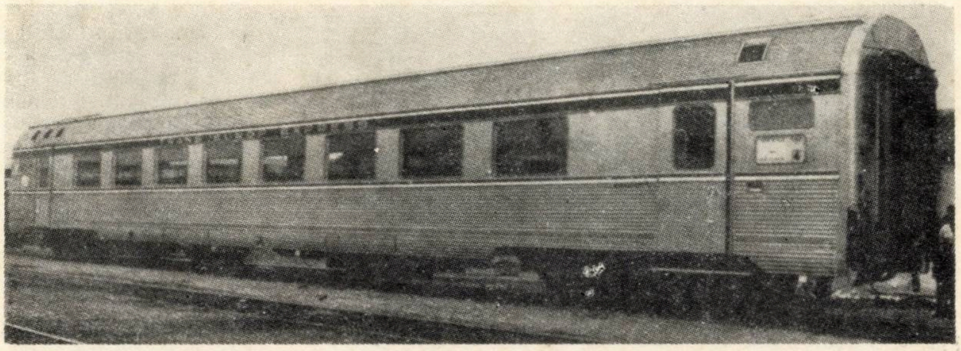


Fig. 1. *Vagon TEE A8 din oțel inoxidabil*

Insonorizarea urmează să fie întărită prin izolarea podelei, o mai mare etanșeitate a ușilor și prin aplicarea unor geamuri duble fixe, ceea ce va impune climatizarea vagoanelor.

Furnizarea energiei electrice diverselor aparate auxiliare ale vagonului și în special celor care produc aer condiționat și care nu pot folosi direct curentul de la linie al trenului este asigurată fie cu ajutorul unor echipamente colective de tip „Mistral", fie cu echipamente individuale de 10—12 kW, generatorul fiind antrenat de un motor diesel sau de o osie, sau luînd curent electric de la catenară și transformîndu-l ulterior cu ajutorul unor grupuri convertizoare statice.

Începînd din 1945, la S.N.C.F. au fost construite următoarele serii de vagoane de călători :

— Vagoanele așa-zise „DEV" (Division des Etudes de Voitures) ; acest material, construit pînă în 1959, este din oțel obișnuit sau din oțel inoxidabil.

Primul tip a dat loc la numeroase variante continuu perfecționate : lungimea vagonului de 23,44 m a ajuns, în cadrul diferitelor variante construite cu începere din 1955, la 25,094 m. S-a cîștigat astfel spațiul pentru un compartiment de clasa I și o prelungire a spațiului destinat compartimentelor de clasa a II-a cu 176 mm. De altfel, începînd din 1953, scheletul șasiului cutiei a fost întărit și boghiul „Pennsylvania" a făcut loc boghiului Y 20. Diverse alte perfecționări au fost aduse în domeniul încălzirii și al sistemului de ferestre, care din 1950 sînt de tipul semi-deschis.

— Vagoanele din oțel inoxidabil intrate în serviciu în 1950 și în anii următori. Ele cîntăresc cu 3 t mai puțin decît cele precedente. Cîteva vagoane de acest tip, numite „de mare confort", sînt climatizate și constituie, începînd din 1956, vagoanele „Mistral". O serie din aceste vagoane „de lungime mare", cu culoar central sau lateral, este afectată ramelor care circulă pe ruta Paris-Tourcoing.

— Vagoanele pentru serviciul interior sînt vagoane de clasa I și a II-a de tip clasic, cu culoar lateral. Construite în scopul realizării de economii la construcție, aceste vagoane sînt prevăzute totuși cu unele perfecționări (uși rabatabile cu burleți etc.). Încălzirea este autonomă, ceea ce permite utilizarea lor indiferent de sistemul de tracțiune : cu aburi, diesel sau electric.

— Vagoanele U.I.C. cu șasiul din oțel sau cupru răspund perfect prescripțiilor U.I.C. și sînt folosite în trafic internațional.

— Vagoanele TEE construite de firma Carel-Fouché sînt unanim apreciate și prea bine cunoscute pentru a se mai insista asupra lor.

— Vagoanele-restaurant (tip CIMT Lorraine-Brissonneau et Lotz) oferă călătorilor 52 de locuri și personalului o bucătărie mare și foarte modernă, cu dulapuri-frigidere, încălzitoare de apă, mașini pentru spălatul veselei, toate electrice, alimentate de un grup diesel-alternator plasat într-un loc foarte bine insonorizat. Încălzirea bucătăriei este asigurată cu ajutorul combustibilului lichid, renunțîndu-se la utilizarea cărbunelui, ceea ce face ca o critică foarte frecventă să fie astfel eliminată.

Vagoanele de marfă. În cursul ultimilor 20 de ani, S.N.C.F. a comandat mai mult de 140 000 de vagoane clasice, printre care se găsesc vagoanele standard S.N.C.F., mai lungi decît cele dinainte de război.

Pînă în anul 1965, au fost construite 13 000 de vagoane speciale. Este vorba, mai ales, de vagoane acoperite, autodescărcătoare, vagoane-platformă cu boghiuri de 10 m lungime, putînd transporta sarcini între 44 și 60 t, vagoane-pîlnie deschise sau închise potrivit produsului transportat, vagoane frigorifere etc.

Vagoanele aparținînd diferitelor întreprinderi beneficiare constituie un parc din zi în zi mai numeros, în care un loc principal îl ocupă vagoanele pe boghiuri. Printre acestea se numără :

— Vagoanele pentru transportul combinat cale ferată-șosea, vagoanele cu platformă coborîtă pentru transportul semiremorcilor și vagoanele „cangur", de înălțime normală, dar avînd prevăzute locuri speciale pentru roțile semiremorcilor, care nu ies astfel din gabarit.

— Vagoanele pentru transportul containerelor de mare capacitate.

— Vagoanele cu două osii pentru transportul automobilelor, care intră în compunerea trenurilor auto-cușete.

Fig. 2. *Vagon acoperit cu acoperiș culisabil*

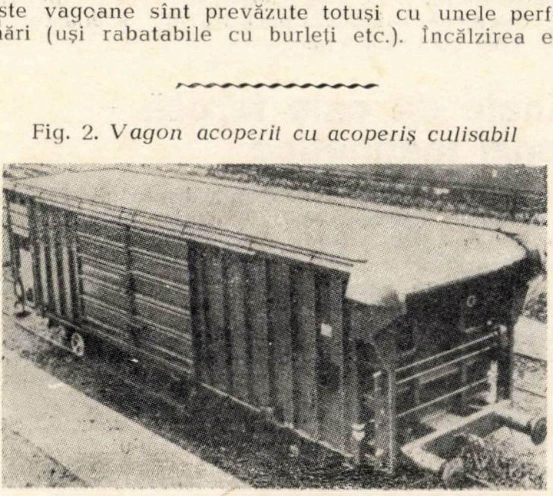
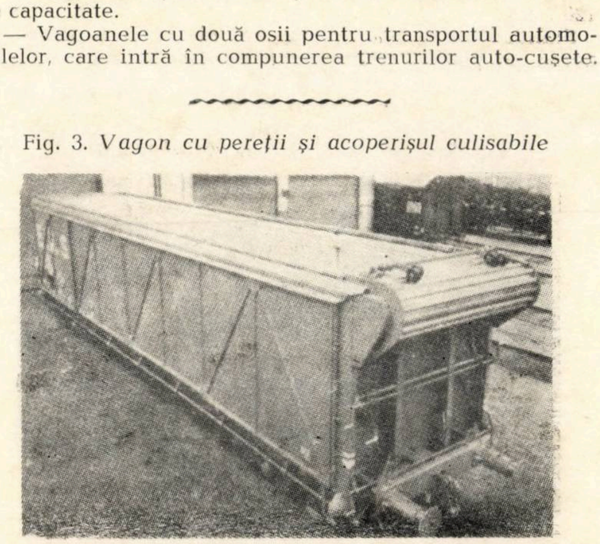


Fig. 3. *Vagon cu pereții și acoperișul culisabile*



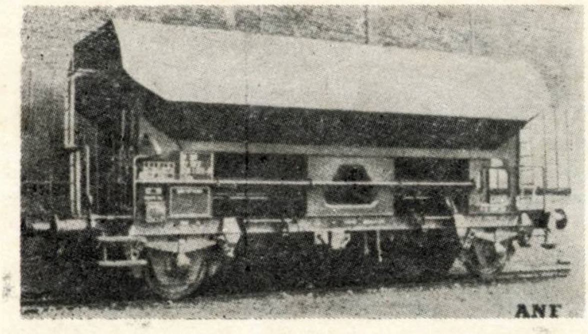


Fig. 4. *Vagon-pîlnie cu două osii, cu descărcarea prin gravitație*

* * *

În ultimul timp, se accentuează tot mai mult tendința construirii de vagoane articulate cu trei osii pentru transporturile industriale :

— vagoane acoperite cu pereți culisabili ;

— vagoane acoperite cu acoperiș culisabil ;

— vagoane speciale pentru transportul unor încărcături foarte grele sau voluminoase, transportul fontei lichide etc.

— vagoane refrigerente ;

— vagoane-cisterne pentru cereale și produse pulverulente etc.

Este de prevăzut ca în viitor transportul mărfurilor pe calea ferată în Europa și deci și în Franța să se modifice profund, datorită introducerii cuplei automate.

Imperativele rezultînd din această modificare pe de-o parte, din necesitatea de a se dispune de vagoane care să poată circula cu 100—120 km/h, pe de altă parte, ca și creșterea lungimii vagoanelor în scopul sporirii capacității de transport sînt uneori contradictorii în cadrul utilizării vagonului pe două osii, aproape general în Europa.

Cea mai mare parte a vagoanelor prevăzute cu cuplă automată existente în lume fiind cu boghiuri, este probabil că orientarea viitoare va fi spre acest tip de vagon.

Studiile actuale sînt dirijate către un tip de vagon cu capacitate optimă, ieftin și ușor de întreținut, cu boghiuri ușoare și ieftine, apt să circule cu cel puțin 120 km/h, dotat cu dispozitive de frînare corespunzătoare.

Boghiurile de tip vechi au fost înlocuite cu boghiuri standard U.I.C.-O.R.E., prevăzute cu arcuri în foi cu inele lungi și cutii de unsoare cu rulmenți cu role, corespunzătoare la viteza de 100 km/h. Un boghiu mai puțin greu și mai ieftin decît cel precedent, cu suspensia prin arcuri elicoidale tip Y 21 sau Y 25, permite o viteză de 120 km/h.

Standardizarea realizată în cadrul U.I.C. a permis fixarea pe plan internațional a caracteristicilor esențiale a 20 de vagoane pe osii sau pe boghiuri clasice sau speciale. E foarte probabil că diferite studii paralele vor fi întreprinse în legătură cu construcția unui vagon standard cu boghiuri, de tip european. Acesta va fi specializat potrivit naturii mărfurilor transportate.

Căile ferate vor trebui să facă față în curînd unei probleme de mare actualitate : transportul containerelor de mare capacitate între Europa și America (transcontainerele).

Independent de aspectele comerciale ale problemei ce vor trebui tratate în colaborare cu transportatorii maritimi sau rutieri, vor trebui rezolvate problemele în legătură cu instalațiile de încărcare-descărcare de mare capacitate.

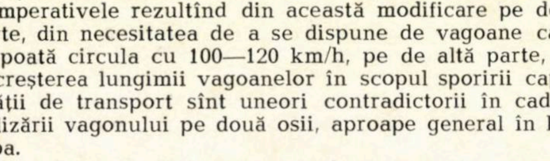
Specialiștii în material rulant vor trebui să realizeze vagoane-platformă special amenajate pentru transportul marilor transcontainere. Infrastructura acestora va trebui să permită montarea unor dizpozitive antișoc, deoarece înlăturarea avariilor are în acest caz o importanță cu atît mai mare cu cît este vorba de transporturi internaționale la mari distanțe.

În general, fie că este vorba de vagoane de călători, fie că este vorba de vagoane de marfă, programul de studii în legătură cu materialul rulant remorcat prezintă un interes deosebit pentru dezvoltarea viitoare a transportului feroviar.

(După „Techniques Ferroviaires Françaises", nr. 3/1966).

* * *

Fig. 5. *Vagon pentru transportul fosfaților*



Traficul căilor ferate italiene în anul 1966

O scurtă informație din ziarul italian „L'Unità" din 1. I. 1967 arată rezultatele globale ale exploatării rețelei F.S. (Ferrovie dello Stato") în anul 1966, după primele date statistice.

S-au transportat 324 milioane de călători și 50 milioane de tone de marfă, ambele cifre superioare celor din anul precedent.

Încasările în traficul de călători au fost de 195 miliarde de lire (100 lire italiene echivalează cu circa 1 leu), în traficul de marfă de 161 miliarde iar în traficul de bagaje de 7 miliarde de lire.

Față de anul 1965, s-a înregistrat o creștere de 4,4% la călători și de 1,6% la mărfuri. Faptul este destul de semnificativ, deoarece în Italia traficul auto este foarte dezvoltat și unele linii de cale ferată secundare au fost închise, fiind prea deficitare, datorită concurenței auto.

Ziarul arată că această înviorare demonstrează existența unor mari posibilități pentru mărirea eficienței transportului feroviar, prin continuarea acelei politici de îmbunătățiri care s-au dovedit deosebit de avantajoase, prin mărirea funcționalității față de exigențele publicului, ale comerțului și întreprinderilor — și nu prin restrîngerea rețelei exploatate. Traducerea în practică a acestor posibilități, și nu „înghețarea salariilor" feroviarilor, este calea cea mai sigură pentru a obține bilanțuri mai favorabile ale căilor ferate.

Șinele de cale ferată — benzi magnetice

După cum anunță ziarul italian „L'Unità" din 25. I. 1967, un inventator sovietic, Dmitri Spasski, a propus un ingenios sistem automat pentru prevenirea accidentelor de cale ferată. Sistemul constă, în esență, în utilizarea șinelor de cale ferată drept benzi magnetice funcționînd ca acelea de magnetofon.

Trenurile, prevăzute cu o anumită aparatură, vor fi în măsură să „înregistreze" pe șine și să „citească" semnale imprimate după un cod prestabilit și în același timp să „șteargă" înregistrări făcute anterior.

Pe baza frecvenței semnalelor, capul magnetic cititor de pe locomotivă va regla viteza trenului în raport cu viteza trenului precedent.

Tendinţe şi progrese în domeniul căii

Tendinţele actuale la întreţinerea şi refacţia căii

La Congresul căilor ferate ţinut la Paris în iunie 1966, prima problemă din cadrul secţiunii 1 a fost intitulată: „Tendinţele actuale la metodele de întreţinere şi refacţie a căii".

S-a ţinut seamă în mod special de:

— influenţa modului de alcătuire a liniilor pe care se circulă în prezent cu cele mai mari viteze;

— organizarea lucrărilor şi folosirea de echipamente mecanice;

— costul lucrărilor;

— măsurile de securitate a muncii în legătură cu personalul şi măsurile de siguranţă a circulaţiei trenurilor, inclusiv efectele lor asupra exploatării.

În scopul elaborării unor concluzii în problema de mai sus, s-a difuzat un chestionar, pe baza căruia s-au primit răspunsuri de la 70 de administraţii de cale ferată. Răspunsurile au fost cuprinse în două rapoarte publicate în revista „Bulletin mensuel de l'Association internationale du Congrès des Chemins de Fer", numerele 4...6 din 1966.

În cadrul şedinţelor secţiunii 1 a Congresului, problema a fost discutată în zilele de 17 şi 18 iunie 1966, adoptîndu-se următoarele concluzii, care trebuie considerate foarte semnificative, ştiind că în epoca vitezelor mari, starea căii este principalul factor de care depinde realizarea acestor viteze:

1. Vitezele mari cu care se circulă în prezent (160 km/h) impun, în ceea ce priveşte întreţinerea căii, o calitate superioară şi o mare precizie, care în final trebuie să fie plătite. Deoarece procentajul trenurilor de mare viteză este în general redus, viteza nu impune cheltuieli mari pentru serviciul întreţinerii căii pe arterele mari.

2. Dimpotrivă, sarcinile pe osie şi în special tonajul brut joacă un rol fundamental în procesul de degradare a căii, care este accelerat de faptul că trenurile grele de marfă au o viteză din ce în ce mai ridicată. Circulaţia acestor trenuri este factorul care impune sporirea importantă a cheltuielilor de întreţinere şi creşterea capacităţii portante a căii, prin introducerea profilurilor de şine tip 60 şi poza traverselor de 1 800 buc/km, faţă de tipurile 40...50 şi poza de 1 500 buc/km.

3. Concluziile cuprinse la punctul 1 vor putea fi modificate în cazul vitezelor de ordinul a 200 km/h şi mai mult, deoarece metodele de întreţinere vor putea deveni mai bune decît sînt în prezent după studiile care sînt în curs. În adevăr, este convenabil să se evite defectele localizate în profilul şi planul căii, defecte care influenţează întotdeauna asupra suprasarcinilor dinamice ale vehiculelor, în funcţie de starea suspensiilor.

4. Pînă la atingerea vitezelor actuale s-a mers în trepte de 10...20 km/h. În prezent, problema se pune altfel: vitezele foarte mari impun o serie de măsurători ale eforturilor care se dezvoltă în elementele căii, precum şi efectuarea de studii de stabilitate **in situ** şi în laborator, în scopul de a se obţine o siguranţă, faţă de riscurile de deripare şi de deraiere, comparabilă cu cea obţinută la vitezele actuale.

5. Realizarea vitezelor foarte mari cu vehiculele de concepţie actuală este limitată de traseele existente, deoarece adoptarea acestor viteze impune existenţa unor tronsoane omogene de lungime suficientă. Viteze şi mai mari (300 km/h şi mai mult) vor pune problema construirii unor linii noi sau, poate, folosirea de mijloace de transport terestru ghidate, radical diferite de calea ferată tradiţională, care totuşi a dat dovadă că poate suporta viteze pînă la 300 km/h.

6. În prezent, atribuirea de efective şi de credite de întreţinere se mărgineşte la o adaptare empirică a posibilităţilor bugetare la nevoile reale. Sînt în curs de elaborare studii asupra statisticii defectelor căii. Folosirea acestor studii va permite folosirea raţională a mijloacelor.

7. Revizia căii păstrează un caracter ciclic. În unele cazuri, folosirea intensivă a mijloacelor moderne de înregistrare a dat o mare supleţe programării lucrărilor de rectificare a nivelului şi de ripare. Această tendinţă trebuie să se accentueze pe măsură ce se extinde calea fără joante.

8. Dezvoltarea tehnicii şi îmbunătăţirea calităţii materialelor reduc din ce în ce importanţa întreţinerii materialului de cale în raport cu rectificarea nivelului şi riparea. Aceasta nu permite să se definească mai uşor ciclurile lucrărilor care sînt în funcţie de vîrsta căii sau de trafic.

9. Ţinînd cont în special de lipsa de mînă de lucru, lucrările de întreţinere sînt mecanizate simultan pe două căi; o mecanizare uşoară, care permite scoaterea rapidă din cale a utilajelor, şi o mecanizare grea, cu maşini de burat şi ripat automate. Aceste două direcţii pot fi combinate cu uşurinţă.

10. Mecanizarea este completată pe scară largă prin procedee moderne de întreţinere: sudură electrică, aluminotermică şi oxiacetilenică, polizarea uzurii ondulatorii, curăţirea chimică a ierbii, manipulări mecanice etc.

11. Mecanizarea întreţinerii şi dezvoltarea căii fără joante facilitează reorganizarea echipelor spre o structură mai funcţională şi mai concentrată, care beneficiază de folosirea mijloacelor de transport moderne.

12. Refacţiile, a căror periodicitate trebuie să fie bine precizată, se impun pe liniile solicitate, pentru a menţine o calitate superioară de rulare, pentru a consolida echipamentul căii şi a evita cheltuielile inutile, în timp ce întreţinerea continuă se dovedeşte mai rentabilă pe liniile cu trafic redus.

13. Regenerarea materialului (traverse, eclise, tirfoane şi în special şine) este cu prisosinţă rentabilă şi facilitează refolosirea lui pe linii puţin solicitate.

14. Refacţiile tind către folosirea unui material greu pentru demontare, manipulare şi buraj, care generează economii substanţiale, dar care necesită ca exploatarea să creeze intervale mari.

15. Echipamentele grele necesare pentru întreţinere sau refacţie, al căror preţ şi productivitate sînt mai ridicate, nu sînt utilizate pe deplin decît în ritm accelerat. Prin urmare, ele impun o planificare şi o centralizare foarte amănunţită a condiţiilor de folosire şi simultan a controlului execuţiei. Această planificare este cu atît mai necesară, cu cît intervalele cerute pentru utilizarea maşinilor între trenuri nu sînt obţinute decît după un lung interval de timp.

16. Introducerea echipamentelor de cale moderne pune următoarele probleme:

— studiul ştiinţific al grosimii optime a balastului, în funcţie de sarcinile pe osie şi de natura platformei căii;

— alegerea traverselor în funcţie de imperativele economice, ţinînd seamă de calităţile tehnice ale lemnului, betonului armat şi oţelului şi de problemele de izolare electrică;

— adaptarea calităților curente ale șinelor la procedeele moderne de producere a oțelului și continuarea studiilor asupra șinelor rezistente la uzură și la oboseală;

— alegerea acelor tipuri de prinderi care permit amortizarea vibrațiilor.

17. Pozarea căii fără joante a fost generalizată. Acest lucru a fost posibil numai prin progresul înregistrat în tehnica sudurii în atelier și în cale, prin perfecționarea sistemului de prindere și prin studiul stabilității căii, care au permis să se definească reguli precise de pozare, întreținere și reparații.

18. Dată fiind influența considerabilă a defectelor de nivel, de traseu și a discontinuității joantelor asupra suprasarcinii dinamice care apare în cale datorită vitezelor foarte mari, soluția căii fără joante contribuie la realizarea acestor viteze.

19. Față de dificultățile crescînde ale unor rețele de cale ferată pentru echilibrarea bugetului, este indispensabil ca serviciile de întreținere a căii să fie conștiente de cheltuielile totale și în consecință să analizeze din ce în ce mai aproape, prin metode moderne, prețul de cost al diverselor operații de întreținere a căii și de refacție.

20. Pentru a executa lucrările de întreținere și a fixa programe de refacții cît mai economice, este necesar să se urmărească de aproape prețul de cost, ceea ce se presupune:

— punerea la punct a metodei de calcul al prețului de cost;

— adoptarea formulei UIC 714 R de clasificare a liniilor.

Bilanțul economic trebuie să faciliteze studiul interdependenței dintre nivelul întreținerii și periodicitatea refacțiilor.

21. Este necesar să se recurgă mai mult la metodele statistice pentru a face precizări asupra problemelor de întreținere, prin aplicarea calculatoarelor electronice. Aceasta ridică problema formării personalului și colaborării lui cu specialiștii care nu cunosc decît un singur aspect al problemelor tratate.

22. Mecanizarea, perfecționarea metodelor și utilajelor impun formarea din ce în ce mai exigentă a personalului de întreținere, prin dezvoltarea formației de bază, a numărului de școli și a școlilor de împrospătare a cunoștințelor.

23. Posibilitățile oferite de evoluția tehnicii de a lucra mai bine și mai economic conduc la dezvoltarea cercetării științifice în domeniul căii, sub rezerva de a stabili legături solide între cercetători și inginerii de întreținere. În caz contrar, cercetările vor fi sterile și vor conduce la cheltuieli inutile. Costul ridicat al acestor lucrări justifică adesea o colaborare între diferitele rețele feroviare preocupate de aceleași probleme.

(După „Bulletin Mensuel de l'Ossociation Internationale du Congrès des Chemins de Fer", Belgia, vol. XLIII, nr. 11, noiembrie, 1966.)

Determinarea rezistenței specifice a balastului

Reglarea circuitelor de cale în raport cu variația condițiilor climatice, înlocuirea balastului, pozarea unei căi noi fără joante, trecerea circuitelor de cale pe o nouă schemă electrică etc. impun să se determine valoarea rezistenței specifice a balastului.

În practica exploatării circuitelor de cale se întîlnesc adeseori cazuri de murdărire a balastului, ceea ce face ca rezistența specifică a balastului să scadă pe vreme umedă pînă la 0,4...0,2 ohmi. cm.

Se tinde să se asigure funcționarea circuitelor de cale în perioada de scădere pronunțată a rezistenței specifice a balastului, căutînd să se compenseze această scădere prin sporirea tensiunii sursei de alimentare a circuitului. Această soluție, corectă din punct de vedere tehnic, permite să se realizeze o funcționare sigură a circulatului de cale în toate regimurile lui numai la o valoare determinată a scăderii rezistenței specifice a balastului.

Lungimea limitată la care se asigură toate regimurile de funcționare ale unui circuit de cale cu cod la o anumită rezistență specifică scăzută a balastului a fost precizată în articolul „Influența scăderii pronunțate a rezistenței balastului asupra funcționării circuitului de cale cu cod", publicat în „Avtomatika, telemehanika i sveazi" nr. 10 din 1965.

Exploatarea corectă a circuitelor de cale impune în multe cazuri să se determine valoarea rezistenței specifice a balastului.

Pentru determinarea acestei rezistențe prin metode de măsurare cunoscute (de exemplu, prin metoda de mers în gol și în scurtcircuit sau prin metoda de mers în gol și cu sarcină cunoscută etc.) trebuie să se efectueze două sau trei măsurători cu aparataj la capătul de alimentare și la capătul de releu deconectat.

În practică, metodele arătate sînt incomode, deoarece cer mult timp pentru pregătirea și efectuarea atentă a măsurărilor. În cazul unor circuite de cale mai lungi, trebuie să se dispună de o legătură telefonică între capetele opuse ale circuitului de cale. În afară de aceasta, pe secțiunile cu o circulație intensă, deconectarea dispozitivelor pe o durată de timp mai lungă nu este adeseori posibilă.

Apare deci necesitatea folosirii unor metode de măsurare mai simple și mai rapide, a căror precizie să corespundă condițiilor tehnice și să satisfacă condițiile de exploatare.

După cum se știe, orice circuit de cale are doi parametri primari: impedanța specifică a șinelor z și rezistența specifică a balastului r_b.

În cercetările de laborator și în calculele circuitelor de cale, rezistența specifică a balastului variază într-o gamă largă de valori (de la 0,2 la 50...100 ohm. km). În cazuri deosebite ea este considerată infinită, în timp ce impedanța specifică a șinelor este considerată invariabilă, constantă pentru toate valorile rezistenței specifice a balastului.

Rezultatele calculelor și cercetărilor obținute la un circuit de cale artificial aproape că coincid cu rezultatele măsurărilor regimurilor de funcționare a circuitelor de cale în condițiile de pe teren. De aici se poate trage concluzia că impedanța specifică a șinelor este o mărime destul de stabilă.

Ținînd seama de stabilitatea practică a impedanței specifice a șinelor, se poate utiliza o metodă indirectă pentru determinarea rezistenței specifice a balastului. Această metodă este caracterizată prin aceea că impedanța specifică a șinelor se ia egală cu o valoare constantă. Totodată, rezistența specifică a balastului se determină pe baza unei singure măsurări a impedanței de scurtcircuit a circuitului de cale și pe baza unor diagrame de variație a impedanței cu lungimea circuitului de cale calculată în prealabil.

Alegerea metodei a fost determinată de faptul că, la această măsurare, aparatajul este deconectat numai la capătul de alimentare. Dacă însă cu această metodă s-ar măsura impedanța de mers în gol, atunci ar trebui să se deconecteze aparatajul la ambele capete ale circuitului de cale.

Pentru a înțelege principiul metodei indirecte se pleacă de la cuadripolul circuitului de cale (fig. 1).

Utilizînd relațiile specifice, se obține o expresie a impedanței de scurtcircuit Z_{sc}, care reprezintă în cazul

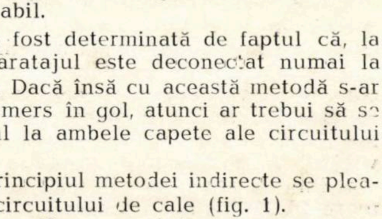


Fig. 1. *Cuadripolul circuitului de cale*

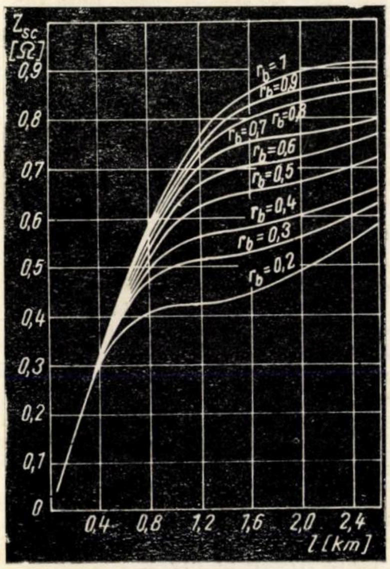


Fig. 2. Variația impedanței de scurtcircuit cu lungimea circuitului de cale, pe secțiunile cu tracțiune electrică în curent continuu

general, o funcție depinzînd de două variabile: impedanța specifică a șinelor z și rezistența specifică r_b a balastului, adică:

$$Z_{sc} = f_1 (z, r_b).$$

Deoarece pentru impedanța specifică a șinelor s-a luat o valoare constantă (z = const), impedanța de scurtcircuit va depinde de o singură variabilă, adică de rezistența specifică a balastului:

$$Z_{sc} = f_2 (r_b).$$

Efectuînd calculul acestei funcții pentru diferite valori ale rezistenței specifice a balastului și ale lungimilor și construind graficul acestei dependențe pe baza rezultatului măsurării numai a impedanței de scurtcircuit, se poate determina în mod indirect rezistența specifică a balastului de pe circuitul de cale respectiv.

În articol se dă un exemplu practic și, pe baza unor formule de calcul, folosind tabelele funcțiilor trigonometrice și hiperbolice, se calculează valoarea Z_{sc} pentru rezistențe de balast diferite. În fig. 2 sînt reprezentate rezultatele grafice pentru exemplul dat, obținute cu ajutorul calculatorului electronic numeric „Ural-1".

Din analiza graficului rezultă că, pentru circuite de cale avînd o lungime de 2,6...0.8 km, impedanța de intrare de scurtcircuit se micșorează aproximativ de 1,75...1,5 ori cînd rezistența specifică a balastului variază de la 1 la 0,2 ohmi.km. Pentru circuite de cale cu o lungime de la 0,8 la 0,3 km, variația impedanței de scurtcircuit este considerabil mai mică iar pentru circuite de cale scurte (mai mici de 300 m), impedanța de scurtcircuit este practic constantă.

Metoda indirectă de măsurare a rezistenței specifice a balastului poate fi recomandată drept metodă tehnică practică îndeosebi pe secțiunile de linii cu o circulație intensă a trenurilor.

La aplicarea practică a metodei expuse, modulul impedanței de scurtcircuit trebuie măsurat prin metoda ampermetrului și voltmetrului, cu deconectarea aparatajului capătului de alimentare al circuitului de cale și cu scurtcircuitarea capătului de releu.

Pentru a micșora erorile de măsurare, conectarea ampermetrului și a voltmetrului trebuie să se facă, în cazul măsurării unor rezistențe mici, așa cum se arată în fig. 1.

(După „Avtomatika, telemehanika i sveazi", U.R.S.S., vol. 10, nr. 10, oct. 1966).

Soluții în problema trecerilor de nivel

Problema circulației la trecerile de nivel a devenit tot mai acută în ultimile două decenii, datorită mai ales:

— dezvoltării traficului rutier și creșterii considerabile a numărului de vehicule rutiere;

— sporirii vitezelor de circulație pe calea ferată;

— necesității de a se evita cu totul accidentele.

În cele ce urmează se arată în ce fel sînt tratate în R.F.G. aceste aspecte ale problemei și care sînt soluțiile preconizate.

Încrucișările șosea-calea ferată

În Republica Federală a Germaniei circulă circa 13 milioane de autocamioane pe rețeaua rutieră, a cărei lungime este de 405 000 km. Traficul anual rutier este de 335 miliarde călători km și 60 miliarde tone kilometri. Încrucișările de nivel ale căilor ferate cu șoselele produc inconveniente mari pentru circulația rutieră și periclitează siguranța circulației și pe șosea și pe calea ferată.

În ultimii ani, în R.F.G., deși s-au făcut investiții mari pentru suprimarea trecerilor de nivel, accidentele în aceste puncte se mențin la un nivel ridicat.

În scopul caracterizării unei treceri de nivel din punct de vedere al circulației, s-a propus introducerea unui coeficient K de importanță, calculat după formula:

$$K = \frac{12{,}5\ A\ (1+c)}{3600 - 60\ N},$$

în care:

A este numărul de vehicule rutiere echivalente în unități de autobuze care trec în același interval de timp;

c — un coeficient care exprimă influența condițiilor locale;

N — numărul trenurilor și al manevrelor care trec prin pasajul de nivel într-o oră.

Pentru a aprecia stînjenirea traficului rutier se poate lua ca unitate de măsură suma întîrzierilor vehiculelor. Măsura în care se accentuează pericolul de accidente la trecerile de nivel nu poate fi însă introdusă în formule, deoarece numărul de accidente nu reprezintă o unitate de măsură indicată.

Dificultăți și soluții

Neajunsurile provocate de intensificarea circulației la trecerile de nivel pot fi evitate prin suprimarea sau concentrarea acestora. Suprimarea unei treceri de nivel poate fi realizată prin pasaje superioare sau pasaje inferioare. Concentrarea mai multor treceri de nivel într-una singură conduce la supraîncărcarea trecerii care rămîne în funcțiune. Modul în care trebuie rezolvată problema se stabilește de la caz la caz, pe bază de considerente economice și constructive.

În cazul suprimării unei treceri de nivel prin denivelarea celor două căi, o deosebită importanță o prezintă alegerea între un pasaj superior sau un pasaj inferior. În general, pasajele superioare nu pun probleme în legătură cu devierea cablurilor și conductelor subterane; rezolvarea scurgerii apelor de pe partea carosabilă este mult mai ușoară; cheltuielile de investiții sînt mai mici și — ceea ce este de mare importanță în cazul centrelor populate — vizibilitatea pe șosea este mult mai bună. În zonele construite, executarea pasajelor denivelate pune probleme dificile, deoarece este costisitor ca suprafețele clădite să fie afectate de aceste lucrări.

Principala dificultate care trebuie învinsă în cazul proiectării pasajelor superioare sau inferioare constă în a stabili mărimea denivelării dintre șosea și calea ferată. În general, diferența de nivel pentru pasaje inferioare trebuie să fie de 5,5 m, astfel încît înălțimea gabaritului să fie de 4,5 m iar înălțimea construcției de 1 m. Este necesar să se dea atenție faptului că ambele înălțimi trebuie să rămînă cît se poate mai mici, pentru a nu lungi prea mult rampele de acces.

Deoarece înălţimea gabaritului căii ferate poate fi modificată doar în limite restrînse, în cazul execuţiei pasajelor superioare, se impune să se acţioneze asupra înălţimii construcţiei podului, ceea ce în ultimul timp s-a putut realiza datorită ingeniozităţii proiectanţilor. Declivităţile rampelor de acces trebuie să fie de 2...6%. Racordările în plan vertical ale declivităţilor trebuie să aibă raze cît mai mari, pentru a crea condiţii de vizibilitate bună pe şosea, mărind astfel siguranţa circulaţiei. Razele curbelor de racordare în plan vertical recomandate la şosele sînt de 2 000 m în cazul cocoaşelor şi de 1 600 m în cazul depresiunilor. În nici un caz nu se admit raze mai mici de 400 m în interiorul oraşelor şi mai mici de 1 000 m între localităţi.

Din condiţiile arătate mai sus rezultă că pentru subtraversarea sau supratraversarea unei căi ferate de către o şosea este necesară o lungime de construcţie de minimum 200 m înainte şi după încrucişare. Şoselele care se află la distanţă mai mică de 200 m de punctul de încrucişare cu calea ferată pot fi racordate la o trecere denivelată cu cheltuieli ridicate.

În afară de poziţia şi înălţimea pe care trebuie să o aibă şoseaua care traversează calea ferată, un rol important îl joacă şi secţiunea transversală a şoselei. Pentru dimensionarea secţiunii transversale trebuie să se ţină seamă de traficul rutier în perspectivă, de dezvoltarea lui în viitorii 20 de ani.

În ceea ce priveşte fazele execuţiei lucrărilor, trebuie să se ţină seama în aceeaşi măsură de condiţiile de circulaţie pe calea ferată şi de circulaţia pe şosea, pornind de la principiul că, în timpul lucrării, circulaţia rutieră nu trebuie să fie întreruptă sau deviată. În acest sens se poate face uz de aceleaşi mijloace ca şi pentru circulaţia pe o jumătate din partea carosabilă etc.

Eliminarea unor treceri de nivel

Pe reţeaua căilor ferate din R.F.G. existau în total, la sfîrşitul anului 1965, un număr de 33 443 treceri de nivel. Din acestea, 1 247 aparţineau şoselelor federale, 4 623 drumurilor naţionale de ordinul I şi II, 6 990 altor şosele cu trafic format în general de autocamioane şi 20 583 celorlalte drumuri.

Soluţia ideală ar fi fost înlăturarea tuturor trecerilor de nivel. Din punct de vedere economic, această soluţie nu este însă posibilă.

Trecerile de nivel pot fi înlăturate prin execuţia de pasaje denivelate, prin execuţia de treceri denivelate pentru pietoni, prin construirea unor drumuri înlocuitoare sau pur şi simplu prin desfiinţare. Aplicarea uneia din posibilităţile menţionate depinde de diferiţi factori, în special de importanţa drumului sau a căii ferate şi de cheltuielile necesare.

Execuţia unui pasaj superior sau inferior este legată de investiţii ridicate. Din punct de vedere tehnic, între localităţi, condiţiile de proiectare şi de execuţie sînt simple. În interiorul satelor şi al oraşelor, unde sînt suprafeţe construite, problema este însă dificilă.

În general se preferă trecerea şoselelor pe sub calea ferată prin pasaje inferioare, deoarece în acest caz denivelarea dintre cele două căi este mai mică (5,50 m). Pe linii de cale ferată electrificate, înălţimea gabaritului de construcţie este mult mai mare, ceea ce sporeşte denivelarea dintre cele două căi.

Un exemplu de soluţionare reuşită din punct de vedere tehnic şi al exploatării, fără demolări de clădiri, îl constituie înlăturarea unei treceri de nivel din comuna Fellbach, pe linia dublă Stuttgart-Aalen. Întrucît nivelul străzii urca spre trecerea de nivel, a fost uşor să se coboare niveleta străzii fără a se realiza pante de acces prea mari. S-a realizat un complex care se înscrie armonios în arhitectura construcţiilor vecine.

În zonele locuite există de cele mai multe ori grădiniţe şi şiruri de pomi în faţa locuinţelor. Şi în aceste cazuri, niveleta străzilor poate fi coborîtă fără a afecta starea clădirilor.

Prin comuna Mittelheim din Rheingau trece linia dublă Frankfurt-Niederlahnstein, intersectînd la acelaşi nivel două străzi, aflate la distanţă de 180 m una de alta. Ambele treceri de nivel erau lipsite de vizibilitate, fiind în schimb foarte circulate. Situaţia locală a permis executarea unei treceri denivelate (pasaj inferior) la mijlocul distanţei dintre cele două străzi. S-a respectat gabaritul drumului ($h = 4{,}50$ m), cu pante de acces de 8%. Cele două treceri de nivel au fost suprimate iar străzile au fost racordate la pasajul inferior, fără a fi necesare demolări de clădiri.

Sînt cazuri în care s-au întîmpinat şi dificultuăţi. Astfel, în staţia Wernau, o şosea naţională de ordinul I se încrucişa la nivel cu linia dublă Plochingen-Tübingen, în apropierea podului de şosea peste rîul Neckar, care curge prin apropierea staţiei. Staţionarea la barieră provoca multe neajunsuri circulaţiei rutiere, astfel încît s-a pus problema de a denivela traversarea şoselei. Aceasta a implicat execuţia unui nou pod peste Neckar şi demolarea unor clădiri ce cădeau pe noul traseu al şoselei. Cu această ocazie s-a executat şi lărgirea părţii carosabile a şoselei.

Una din cele mai mari lucrări de înlăturare a trecerilor de nivel s-a executat în oraşul Oldenburg, cu care ocazie au fost înlăturate opt treceri de nivel.

În ultimii ani, folosirea elementelor prefabricate pentru construirea pasajelor superioare şi inferioare a căpătat o mare extindere. Chiar dacă podurile din prefabricate nu sînt întotdeauna mai ieftine, totuşi ele prezintă o serie de avantaje (eliminarea cofrajelor şi eşafodajelor, neajunsuri mai mici în exploatare etc.).

Pentru a putea folosi prefabricatele, este uneori necesar să se modifice unghiul sub care se încrucişează cele două căi. Este posibil să se execute şi poduri oblice, cu condiţia ca distanţa reazemelor de la axa căii să fie de cel puţin 3 m. Astfel, s-a executat un pod cu lăţimea de 5 m peste o cale ferată dublă, unghiul de încrucişare fiind de 70°.

Un mare număr de treceri de nivel se află pe şosele şi drumuri de mai mică importanţă, servind mai mult pentru pietoni. În funcţie de numărul de autovehicule, în astfel de cazuri se poate recurge la execuţia unei treceri denivelate numai pentru pietoni, avantajele economice ale acestei soluţii parţiale fiind destul de mari. Se preferă pasajele inferioare care, deşi costă mai scump, oferă posibilităţi de circulaţie mai bune, rampe de acces mai comode pentru pietoni, biciclete, cărucioare etc.

Execuţia pasajelor inferioare pentru pietoni depinde de faptul dacă pe ele vor circula şi biciclete sau cărucioare. Un rol important îl joacă amplasamentul (localităţi, comune, drumuri de cîmp) şi durata de aşteptare la barieră a pietonilor.

Concluzii

Închiderea unei treceri de nivel este desigur soluţia cea mai simplă şi cea mai ieftină şi s-ar părea că este aplicabilă pe reţeaua feroviară a R.F.G., deoarece frecvenţa este de o trecere de nivel la 850 m de cale. Din examinarea pe teren rezultă însă că această soluţie se poate aplica numai în puţine cazuri, cînd trecerile de nivel sînt foarte puţin utilizate. Execuţia de variante ocolitoare este însoţită uneori de cheltuieli mai mari decît cele necesare pentru instalaţii de asigurare.

În general, fiecare trecere de nivel constituie un caz particular, astfel încît nu se pot elabora reguli universal valabile. Premisele cele mai importante în vederea raţionalizării lor pornesc de la satisfacerea reciprocă a nevoilor de transport.

Pornind de la aceste premise, din 1960 pînă în 1965 s-a reuşit ca, prin diferite măsuri, să se înlăture 6 869 de treceri de nivel pe întreaga reţea de cale ferată din R.F. a Germaniei.

(După „Eisenbahntechnische Rundschau", R.F.G., 15 nr. 12, dec. 1966).

Noutăți în tehnica măsurării dimensiunilor

Înlocuirea în multe cazuri a aparatelor mecanice prin aparate electrice și electronice, care creează condiții de reducere a timpului de lucru necesar, precum și automatizarea unor operații de măsurare au deschis perspective noi în tehnica măsurării dimensiunilor.

În același timp, prin studii și cercetări sistematice se caută noi procedee de măsurare și se delimitează cu precizie domeniul de lucru al diferitelor aparate.

Studii recente confirmă ideea că aparatul de măsurare trebuie să fie cel puțin de zece ori mai precis decît precizia afirmată a dimensiunilor obiectului de măsurat. S-a stabilit cu suficientă exactitate că erorile de măsurare în atelier sînt cel puțin de două ori mai mari decît în laborator.

Valoarea admisibilă pentru abaterea medie pătratică impune o verificare mai exactă a aparatelor folosite în măsurările liniare și de precizie geometrică a mașinilor-unelte, cu deosebire a comparatoarelor mecanice cu cadran, care îndeplinesc rareori condițiile de exactitate prestabilite.

Reducerea considerabilă a erorilor se asigură prin folosirea unor aparate de măsurat cu traductoare electrice de contact, inductive sau capacitive, traductoare fotoelectrice și pneumatice.

Sistemele electrice și electronice de măsurare permit să se obțină mai ușor amplificări de orice ordin și să se efectueze măsurări de dimensiuni fără un contact material direct, care ar putea provoca uzuri și deci, scăderea preciziei de măsurare. Prin introducerea oscilografului catodic s-a reușit să se mărească sensibilitatea aparatelor, putîndu-se da indicații directe de măsurare, fără deplasări de mase cu inerție.

La construcția aparatelor optice de precizie se utilizează tot mai frecvent fenomenele de interferență. Un exemplu îl constituie sticlele pentru măsurarea planeității, ca și interferometrul pentru determinarea rugozității, și, mai de curînd, interferometrul pentru verificarea sfericității bilelor.

În același timp cu dezvoltarea tipurilor noi de aparate de măsurat se înregistrează progrese continue în perfecționarea modelelor uzuale. Printre altele, la microscopul pentru scule s-au mărit vitezele de deplasare în coordonate ale măsuțelor și s-a ridicat precizia de poziționare a acestora. Au fost suprimate organele supuse unei uzuri excesive, cum sînt șuruburile micrometrice, iar imaginea sculei de controlat poate fi observată nu numai în ocular, ci și pe un ecran mat, care poate fi înlocuit cu ecrane pe care sînt trasate diferite profiluri pentru controlul rapid al filetelor, roților dințate și al altor piese speciale.

Pentru multe măsurători, s-a dovedit foarte util noul tip de traductor vibrator prin inducție, destinat pentru măsurări automate de dimensiuni liniare. În contrast cu traductoarele de contact, la traductorul vibrator, vîrful de măsurare vine în contact cu piesa numai periodic. Datorită acestui fapt, cît și valorii mici a efortului de măsurare, se reduce mult uzura vîrfului. Deplasarea vîrfului este indicată de electromagnetul pîrghiei de măsurare.

Acest tip de traductor permite să se controleze continuu variația dimensiunilor pieselor, asigură o precizie și o sensibilitate ridicate, putînd fi utilizat împreună cu calculatoarele electronice. Traductorul este constituit dintr-un corp cilindric în care se găsește un electromagnet, un sistem de pîrghii și diferite piese de legătură.

La a III-a Bienală franceză din 1966 pentru mașini-unelte a fost expus un dispozitiv de reglaj pneumatic deosebit de eficient. Acesta, montat pe o mașină de rectificat diametre exterioare, permite menținerea rectificării în toleranțe foarte strînse și comanda în ciclu automat continuu. În felul acesta, operatorul poate deservi cu ușurință mai multe mașini de rectificat, fără a influența randamentul sau calitatea producției.

Dispozitivul permite execuția în ciclu automat a unor piese care să se împerecheze, cu alezaje de dimensiuni date, prelucrate în prealabil.

Pași importanți au fost făcuți și în tehnica de control prin sortare, care a fost automatizată în largă măsură, prin introducerea unor numeroase și variate mașini automate de sortat diferite piese, bazate pe măsurarea fără contact, cu aparate electrice și electronice. Măsurările fără contact permit obținerea ușoară a unor amplificări de orice ordin și efectuarea de sortări fără contact material direct, care ar putea provoca uzuri și deci o micșorare a preciziei de măsurare.

Printre aparatele de sortat recent construite poate fi menționat cel realizat în U.R.S.S. și destinat controlului și sortării pieselor cilindrice avînd diametrul exterior de 8...30 mm, diametrul interior de 5 mm și lungimea de 10...100 mm. Cu acest aparat pot fi controlate și piese tubulare cu trepte la interior sau cilindrice cu trepte în exterior. El verifică simultan pînă la 10 dimensiuni și forme geometrice (conicitate, ovalitate etc.).

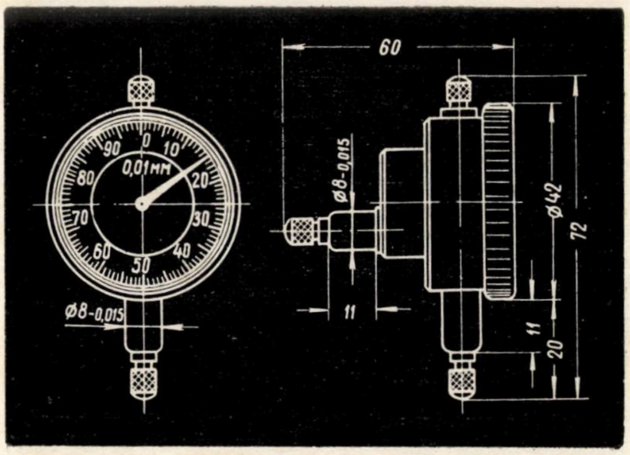
Sortarea și controlul se realizează pe baza principiului de măsurare electroinductivă. Precizia de sortare a mașinii se obține prin așezarea automată, periodică, la postul de măsurare, a piesei-etalon. Un mecanism special de reglare corectează apoi poziția traductoarelor. Productivitatea aparatului este de 600...1 900 piese sortate pe oră.

Industria sovietică realizează și alte tipuri de instrumente de măsură universale de mare precizie. Printre acestea pot fi citate diferite indicatoare și capete de măsurare, care, fiind de tip mecanic, prezintă avantajul de a fi mai accesibile și mai puțin pretențioase, dînd totuși o precizie suficientă pentru practica curentă.

Indicatoarele cu cadran (fig. 1) servesc la efectuarea măsurătorilor liniare; ele se fixează pe diferite dispozitive și aparate de măsură prevăzute cu suporturi de montaj de 8 mm diametru.

Indicatoarele cu cadran prevăzute cu mecanism antișoc sînt destinate să efectueze măsurători liniare în con-

Fig. 1. *Dimensiunile principale ale indicatorului cu cadran*



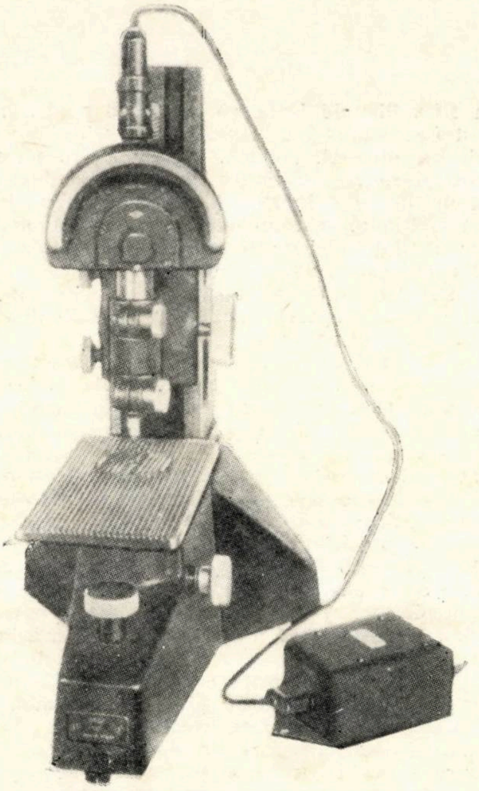


Fig. 2. *Cap de măsură optic cu resoarte*

diţii complicate de lucru, în care au loc deplasări bruşte ale tijei de măsură. Protecţia mecanismului cu pinioane a indicatorului împotriva efectelor deplasărilor bruşte ale tijei este asigurată printr-o piesă mobilă legată la tijă printr-un resort.

Indicatoarele cu pinioane şi leviere sînt destinate tot efectuării măsurărilor liniare, controlului formei geometrice a obiectelor şi al dispoziţiei suprafeţelor. Poziţia laterală a cadranului, de dimensiuni mici, şi suportul de fixare permit folosirea indicatoarelor în cazurile cele mai diferite.

Capetele de măsură cu resoarte (micrometrele cu resoarte) sînt destinate măsurătorilor liniare şi măsurării abaterilor de la forma geometrică stabilită. Ele pot fi fixate pe suporturi de tip greu sau pe alte dispozitive de măsură cu diametrul de montaj de 28 mm. Mecanismul capului de măsură cu resoarte este foarte rezistent la uzură şi poate executa milioane de măsurători fără a pierde din precizie.

Capetele de măsură optice cu resoarte (fig. 2) sînt instrumente de precizie, de mare sensibilitate. Ele servesc tot la executarea unor măsurători liniare, cum ar fi măsurătorile gabaritelor, ale calelor etc. Mecanismul capului optic cu resoarte este identic celui cu resoarte de tip micrometru, în afară de ac, care este înlocuit printr-un dispozitiv cu levier optic.

Indicatoarele cu resoarte şi leviere sînt destinate măsurării abaterilor de la forma geometrică stabilită (defecte de liniaritate, de ovalitate etc.). De asemenea, ele pot fi folosite şi pentru măsurători liniare. În general, acest tip de indicatoare este utilizat cu succes pentru măsurători în locuri puţin accesibile : găuri adînci, trepte, goluri produse în timpul turnării etc.

(După „La machine-outil française“, nr. 216/1966 şi prospectele de la Expoziţia instrumentelor de măsură sovietice — Bucureşti, aprilie 1967).

Un tip perfecţionat de riglă de calcul

Întreprinderea „Faber-Kastelle" din Republica Federală a Germaniei a fabricat un nou tip de riglă de calcul, prevăzut cu un dispozitiv special pentru efectuarea operaţiilor de adunare şi scădere, fără a lăsa rigla din mînă.

Dispozitivul este constituit dintr-o placă metalică montată pe reversul riglei. Placa are două şiruri de fante longitudinale şi, între acestea, orificii rotunde pentru adiţiune.

Sub placă se află cremaliere mobile cu un sector dinţat pe margini, pe care se află aplicate cifre, care apar în orificiile totalizatorului.

Instrumentul este acţionat cu o tijă subţire sau un creion. Vîrful tijei sau al creionului se pune între dinţii sectorului dinţat, în vîrful cifrei ce se formează, şi apoi se deplasează în sus şi în jos, pînă la limitator, antrenînd cremaliera.

Dacă, de exemplu, se adună numerele 582 şi 245, la început în totalizator se trimite una din cifre. În acest scop, creionul este pus consecutiv în fantele şirului superior, în dreptul numerelor 5, 8 şi 2, este apoi coborît pînă la limitator şi în orificiile totalizatorului apar cifrele formate. La fel se procedează şi cu numărul 245, numai că direcţia de deplasare a vîrfului depinde, de data aceasta, de semnalele emise de totalizator.

La formarea cifrei 5, creionul nimereşte pe fondul luminos al riglei, ceea ce indică necesitatea de a fi deplasat în jos. La culegerea cifrei 4, sub vîrful creionului se va afla fondul roşu. Acesta este un semnal care indică că suma cifrelor adunate 8 şi 4 este mai mare decît 10 şi de aceea valoarea numărului şi şirul învecinat din stînga trebuie să fie mărite cu o unitate.

Pentru aceasta, creionul se deplasează în sus, alunecă de-a lungul fantei semirotunde şi deplasează cu o diviziune în jos rigla dinţată, spre stînga. Nu mai rămîne decît să se culeagă cifra 2 în şirul al treilea şi, de îndată ce apare fondul luminos, să se îndrepte creionul în jos. În ferăstruicile totalizatorului va apărea cifra 827.

Ordinea operaţiilor la scădere se deosebeşte de cea menţionată la adunare prin faptul că numărul scăzut se culege din şirul inferior al fantelor.

(După „Nauka i Jiznu“, nr. 1/1967).

Beton ultrarezistent prin autoclavizare

De mai multe decenii este bine cunoscută autoclavizarea betoanelor, în vederea măririi rezistenţei lor. Stabilitatea ridicată a betoanelor astfel tratate se datoreşte, în parte, unei reacţii chimice între nisipul cuarţos şi ciment şi, în parte, hidratării mai intense a lianţilor (ciment şi pulbere de cuarţ) în cursul procesului de autoclavizare.

Autoclavizarea a fost pînă acum folosită mai ales la betoanele uşoare şi în producţia de cărămizi şi betoane.

Dr. I. Kilian, expert în acest domeniu din R.P.U., a elaborat, pe baza cercetărilor proprii şi a unor documentaţii străine, compoziţia optimă a betoanelor autoclavizate de mare stabilitate şi tehnologia întăririi lor şi a stabilit principalele lor caracteristici.

Este vorba de un proces de autoclavizare care constă dintr-un tratament termic într-un spaţiu închis la mare presiune şi la o temperatură de 170...2 000°C, prin care se obţin probe cu o rezistenţă de compresiune de 1 000... 1 200 kg/cm^2, în loc de 500 kg/cm^2 ca pînă acum. În plus, prin noul proces tehnologic se realizează această rezistenţă în 8—10 ore, în timp ce înainte erau necesare zile şi chiar săptămîni, pentru maturizare.

La cimentul Portland mediu măcinat în fabrică, cu priza normală, în 28 de zile se produc aproximativ 50% din reacţiile chimice care contribuie la întărirea betonului. Noul procedeu mărește acest procent la 70...80% după 8...10 ore de autoclavizare. Acesta este cel mai important factor în realizarea unei rezistențe apropiate de cea a fontei.

În afară de rezistența lor ridicată la compresiune, noile betoane au o impermeabilitate excepțională la umezeală și o mare rezistență la acțiunea corosivă a sulfaților.

Betoanele realizate cu noul procedeu permit proiectarea unor elemente de construcții mai subțiri, ceea ce prezintă avantaje în multe domenii, cum ar fi : producția de traverse de cale ferată, realizarea de elemente prefabricate pentru construcții etc.

O serie de probleme de rezistență din domeniul construcțiilor pot fi rezolvate mai bine prin utilizarea betoanelor autoclavizate, decît prin folosirea oțelului (ancorajele cablurilor etc.).

(După „Hungarian Exporter“, nr. 8/1967).

Construcție care se poate încovoia

Recent a fost realizată în U.R.S.S. o clădire de locuit suplă, asamblată din panouri de beton armat. Clădirea este prevăzută cu un număr de articulații egal cu acela al rosturilor dintre panouri, ceea ce a făcut să capete noi proprietăți.

În sudul părții europene a U.R.S.S., în Siberia de vest și în Asia Centrală, mari suprafețe sînt alcătuite din pămînturi tasabile loessoidale. Atunci cînd apa se infiltrează în loess, varul se dizolvă și este antrenat de apă. Pămîntul se tasează, provocînd fisurarea construcțiilor. Acest inconvenient se elimină în general prin tratarea pămîntului cu silicați sau prin compactarea cu cilindri compresori. Cheltuielile pentru aceste operații sînt însă atît de mari, încît le egalează pe acelea prilejuite de construcția însăși.

Specialiștii sovietici de la „Mosgrajdanproekt“ și-au propus să nu mai acționeze asupra pămîntului, ci asupra construcției clădirii, dîndu-i posibilitatea să se încovoaie.

Clădirea astfel concepută se compune din stîlpi de reazem pe perimetrul clădirii, pe care se reazemă panourile, procedeu care nu este nou, fiind folosit și la montarea clădirilor din panouri mari.

Spre deosebire de o clădire obișnuită, rosturile dintre panouri și grinzi rămîn libere, clădirea căpătînd astfel posibilitatea de a se încovoia. O astfel de clădire este prevăzută cu scoabe din oțel, care la deplasări nu prea mari au rolul unor arcuri.

După construcția unei astfel de clădiri, cei care au elaborat proiectul au provocat în mod artificial o adevărată inundație în apropierea unui stîlp din colțul casei, unul din cele mai importante elemente.

La sfîrșitul experienței, s-a constatat că stîlpul s-a tasat la o adîncime dublă față de cea stabilită prin calcul, iar o parte a clădirii s-a înclinat. Pentru a remedia situația, în nișele blocului de fundație au fost montate cricuri hidraulice puternice și stîlpul a fost adus în poziția inițială, astfel încît toate panourile planșeelor și pereților și-au luat de asemenea poziția inițială. Pe fațada clădirii n-a rămas absolut nici o fisură.

(După „Znanie Sila“, nr. 1/1967).

Instalație pentru spart piatră

O instalație de sfărîmat piatra, cu capacitatea de 1 milion de tone pe an, a fost construită nu de mult în Suedia. Instalația prezintă un înalt grad de mecanizare și este deservită de trei operatori. Ea este prevăzută cu celule fotoelectrice, identificatoare de nivel și dispozitive de comandă automată a tuturor mașinilor.

Operația de sfărîmare a pietrei se efectuează în trei etape. Instalația se compune din două concasoare cu fălci, obișnuite, două concasoare de tip „Hidrocon“ și două concasoare pentru sfărîmarea secundară de tip „superior“. Pentru cernutul grosier se folosește un tip de ciur vibrator denumit „Riplflo“, iar pentru cernutul pietrei sfărîmate mai mici, site speciale.

Liniile principale sînt prevăzute cu două dispozitive de acționare și cu cuple hidraulice. Dacă unul din dispozitive se defectează, intră altul în acțiune, care poate lucra un timp supraîncărcat.

După sfărîmarea preliminară, piatra este sortată în șase grupe, după care urmează sfărîmarea secundară. Încărcarea concasoarelor de sfărîmare terțiară se face de obicei din buncăre de sortare, dar ea poate fi efectuată și direct din autocamioane.

Pentru îndepărtarea prafului, toate mecanismele sînt prevăzute cu mantale de protecție. Sistemul de captare a prafului are o capacitate de 20 t pulbere pe zi. Pentru menținerea curățeniei, instalația este prevăzută cu un sistem suplimentar cu vid.

Instalația poate prelucra granitul cu granulația fină, foarte dificil de sfărîmat, din care se obține un material de construcție cu calități superioare.

(După „Tass“, nr. 104/1966).

O nouă tehnologie de îmbinare a metalelor refractare

Obișnuitele procedee folosite la îmbinarea la cald a metalelor refractare prezintă limite inevitabile. De cele mai multe ori, aliajele de aport folosite la sudare și lipire, coborînd punctul de topire a metalului de bază, depășesc limita sa admisibilă la temperaturi ridicate, iar cusăturile obținute sînt casante. De asemenea, cînd se îmbină tole subțiri cu piese de grosime mai mare, procedeele de îmbinare duc la deformații, piesa groasă formează un volant termic și nu atinge temperatura de topire decît atunci cînd tola subțire s-a și plastifiat.

Pentru evitarea acestor dificultăți, a fost elaborată o nouă tehnologie care permite asamblarea tungstenului, tantalului, columbiului, vanadiului și aliajelor lor, fie ele însele, fie în combinație, exploatînd difuziunea metalelor în stare solidă pentru a efectua îmbinarea, fără a mai fi necesară topirea suprafețelor metalice respective.

Noua tehnologie constă în supunerea elementelor de îmbinat, după ce suprafețele lor au fost strîns apropiate, la o compresiune de aproximativ 0,35 kg/cm^2, la o temperatură inferioară aceleea la care se topește metalul cu punct de topire mai scăzut.

Temperatura depinde de natura metalului sau a metalelor de îmbinare, precum și de starea suprafeței lor (fiind cu atît mai puțin ridicată, cu cît suprafața este mai curată).

În condițiile cele mai favorabile, atunci cînd, de exemplu, trebuie îmbinată o folie subțire de tungsten, foarte netedă și cu granule fine, cu alte metale, se va lucra între 1 350 și 1 400°C, iar operația va trebui să se desfășoare la cel puțin 1 600°C, cînd este vorba de tablă laminată la rece.

Suprafețele de îmbinat trebuie să fie dezoxidate prin tratament chimic sau proiecție de abur, iar încălzirea lor trebuie să se efectueze într-un mediu neoxidant, adică sub protecția unui gaz inert sau, de preferință, în vid.

O variantă a metodei constă în interpunerea unei folii metalice sau a unei pulberi metalice cu un liant volatil, între suprafețele de îmbinat. Prin aceasta se ameliorează contactul și scade pragul de temperatură pentru îmbinare. Varianta este foarte indicată pentru îmbinarea suprafețelor relativ rugoase, în cazul cărora există riscul unei îmbinări numai în puncte.

(După „Techniques Mondiales“, noiembrie 1966).

ORSZÁGOS MŰSZAKI KÖNYVTÁR ÉS DOKUMENTÁCIÓS KÖZPONT 1883

BULETIN BIBLIOGRAFIC

Transportarea mărfurilor fragile pe calea ferată Chesapeake. În: Railway Age, S.U.A., 161, nr. 21, 28 nov. 1966.

La această cale ferată din S.U.A., pentru ca mărfurile fragile (ambalate în cutii de carton, lădițe etc., cum este cazul sticlelor cu diferite lichide, al porcelanurilor, al becurilor) să nu sufere avarii în timpul transportului, ele sînt încărcate pe palete în vagoane acoperite și protejate, contra deplasărilor, prin pereți mobili.

De obicei, acești pereți interiori puteau pivota cu 90° față de baza lor și erau prevăzuți cu un sistem de încuiere în poziția de imobilizare a mărfurilor. După descărcarea vagoanelor, din neglijență, pereții despărțitori erau lăsați liberi și, la primul șoc în mers, ei puteau cădea din poziția verticală, deteriorîndu-se și producînd totodată avarii interiorului vagoanelor respective.

Pentru remediere, calea ferată Chesapeake a adoptat un tip nou de pereți protectori despărțitori, prevăzuți cu un sistem de protecție cu auto-blocare. Noii pereți verticali despărțitori de protecție nu mai sînt pivotați, ci se mișcă în poziție permanent verticală în lungul vagonului, sprijinindu-se pe niște bare de ghidare orizontale, care îi mențin paralel cu suprafața încărcăturii.

Vitezele mari de circulație și aspectele tehnico-economice ale acestora. În: Schienenfahrzeuge, R. D. Germană, 10, nr. 12, dec. 1966.

Tendința continuă de mărire a vitezei trenurilor — în special a celor de călători — trebuie cercetată împreună cu o serie de probleme tehnico-economice, care se pun simultan. Sporirea vitezelor cere mărirea puterii mijloacelor de tracțiune, întărirea suprastructurii căii și a lucrărilor de artă, coborîrea masei proprii a vagoanelor, mărirea rezistenței dinamice a vagoanelor, perfecționarea instalațiilor de siguranță, a instalațiilor de semnalizare și comandă la distanță etc. Mărirea vitezelor implică de asemenea creșterea consumului de combustibil sau de energie electrică, cum și uzura sporită a căii, a sistemului de rulare, a materialului rulant și a instalațiilor de acționare a vehiculelor motoare.

Sistem modern de încărcare a vehiculelor rutiere pe vagoane feroviare. În: Der Eisenbahningenieur, R. F. a Germaniei, 17, nr. 12, dec. 1966.

În R. F. a Germaniei se aplică operația menționată în titlu cu ajutorul unor vagoane speciale cu platformă joasă, sistem „Aachen", și al unei rampe mobile pentru încărcarea prin fața frontală a vagoanelor.

Vagoanele care trebuie încărcate cu remorci rutiere sînt așezate în șir, de exemplu în ordinea *1*, *2*...*6*. Vehiculul *6* se găsește la extremitatea liniei. Rampa mobilă este adusă în dreptul vagonului *6*. Tractorul împreună cu remorca respectivă se deplasează cu remorca în față, urcă pe rampa mobilă și încarcă în primul rînd vagonul cel mai depărtat, adică *1*. După aceasta, printr-o nouă operație, încarcă vagonul 2 etc., pînă se termină de încărcat tot șirul de vagoane (terminînd cu vagonul *6*).

La descărcare se procedează în sens invers, adică în primul rînd se descarcă vagonul *6*, apoi pe rînd *5*, *4*...*1*. În cazul unor instalații mari, cu mai multe linii ferate de încărcare, se folosesc rampe fixe așezate la extremitatea liniilor respective.

Transportul și descărcarea în vrac a mărfurilor supuse înghețului. În: Jelezopăten Transport, R. P. Bulgară, 18, nr. 10, oct. 1966.

Anumite mărfuri transportate în vrac, iarna, pe calea ferată, cum sînt minereuri, concentrate de minereuri, cărbuni, nisip, materiale de construcții și altele sînt supuse înghețului. Aceasta îngreunează descărcarea lor din vagoane. Se analizează măsurile cele mai eficiente pentru prevenirea înghețului mărfurilor în vrac și pentru reducerea timpului de descărcare a vagoanelor cu încărcătură înghețată.

Se preconizează îndepărtarea umezelii din masa încărcăturii, care constituie cauza principală a înghețului. Se arată diferite măsuri preventive, ca: stropirea masei transportate cu soluție de $CaCl_2$ în concentrație de 10—38%; amestecarea cu var nestins; împrăștierea pe podeaua vagonului, înainte de încărcare, a unui strat de paie sau de rumeguș, însoțită de ungerea pereților cu păcură.

Pentru descărcarea vagoanelor cu încărcătura înghețată se preconizează instalații de încălzire (cu aer cald, cu aburi, prin radiații infraroșii), precum și diferite mijloace mecanice pentru afînarea încărcăturii.

Aparat automat de distribuit informații în gări. În Rail et Traction, Belgia, nr. 101, 1966.

În perioadele vacanțelor și în ajunul sărbătorilor, ghișeurile de informații din gări sînt din ce în ce mai asaltate de călători. Acesta este motivul principal pentru care s-au făcut numeroase încercări practice de utilizare în gări a unor aparate automate de distribuit informații călătorilor, aceste aparate urmînd să înlocuiască personalul suplimentar, costisitor.

Un asemenea aparat prezintă următoarele calități: are un mod de întrebuințare foarte simplu; prezintă informațiile sub o formă concentrată și clară; manipularea aparatului este destul de simplă și anume: călătorul caută pe lista gărilor de pe aparat numărul de ordine al gării de destinație; introduce numărul în aparat cu ajutorul unui cadran rotativ; indică apoi perioada orară care conține ora dorită de plecare, apăsînd pe una din cele opt clape prevăzute în acest scop pe aparat. Călătorul apasă în final pe o clapă și apoi așteaptă. După circa 30 de secunde, aparatul furnizează pe o bandă de hîrtie răspunsul.

Noul sistem de dactilografiere după dictare la telefon. În: Railway Age, 161, nr. 22, 5 dec. 1966.

Linia ferată „Atlantic Coast Linie" (S.U.A.) a adoptat din septembrie 1966 un nou sistem de dactilografiere, după dictare la telefon. Un birou special a fost deschis, la început cu 13 stenodactilografi, care transcriau circa 60 000 de cuvinte pe zi, de la 121 surse de transmisie îndepărtate, activînd în sectorul mișcare a trenurilor. La 15 noiembrie, acest birou s-a mărit, totalizînd 20 de stenodactilografi, care puteau transcrie 100 000 de cuvinte pe zi, provenite de la 220 de surse diferite.

Noul sistem, denumit „tele-vocal", lucrează astfel: persoana (sursa) care vrea să transmită o „scrisoare" ridică un receptor telefonic și formează un număr anumit, pe cadranul de comandă. În receptor apare un ton care confirmă că s-a făcut legătura cu biroul central de transcriere. Solicitatorul începe dictarea și textul respectiv se înregistrează pe un disc la biroul de destinație. Se pot face anulări, corecturi, dacă se formează în acest scop diferite numere pe cadranul de comandă al telefonului.

Pe lîngă faptul că noul sistem tele-vocal economisește mult personal auxiliar și materiale de birou, el are și avantajul că înregistrările se pot face la orice oră (și noaptea), acestea fiind apoi transcrise la începerea orelor de birou.

Pod-bascul pentru cîntărirea vagoanelor de marfă. În : Railway Age, S.U.A., 161, nr. 21, 28 nov. 1966.

Pentru cîntărirea rapidă a vagoanelor de marfă pînă la 15 m lungime, în S.U.A. s-a instalat un tip special de pod-bascul. Acesta întrunește două calități importante : viteză mare de cîntărire și precizie excepțională. Astfel, se pot cîntări vagoane în mers care se deplasează cu viteze pînă la 16 km/h, iar toleranța preciziei cîntăririi este de 0,2%. Podul-bascul este echipat cu dispozitive pentru detectarea prezenței vagoanelor de cîntărit și pentru determinarea vitezei cu care ele se deplasează în momentul cîntăririi.

Lungimea podului este de 21 m. Acesta se compune din 4 secțiuni, utilizînd 8 celule de sarcină tip tensometric, un calculator electronic și un aparat de citire-înregistrare. Funcționarea este complet automată, pe baza principiului unei frecvențe variabile și al unui timp de cîntărire fix.

Fiecare vagon cere pentru cîntărire 1 secundă și rezultatul poate fi obținut pe aparatul de citire atît în mod vizual cît și pe o bandă, pe care greutatea vagonului se înregistrează în mod automat.

Noi trenuri reversibile în Anglia. În: Rail et Traction, nr. 101, Belgia, 1966.

Căile ferate engleze au întreprins o serie de probe practice de circulație pe un traseu care urmează să fie modernizat. Aceste probe au demonstrat că trenurile expres compuse din 12 vagoane pot fi propulsate în deplină siguranță, cu viteze pînă la 145 km/h, și că mecanicul aflat în cabina primului vagon poate comanda de la distanță locomotiva trenului situată la coada sa, fie ea de tip diesel sau electrică.

A fost prevăzută o extindere a electrificării cu a treia linie de alimentare sub tensiunea de 750 V. Durata parcurgerii traseului va fi scurtată cu 1/6 în medie, iar frecvența trenurilor va crește aproape de două ori.

Este de notat că exploatarea cu trenuri reversibile este utilizată de mulți ani în Franța, Germania și Elveția, dar cu viteze pînă la 120 km/h.

Întreținerea instalației aeriene cu fir electric catenar de contact. În : Railway Magazine, Anglia, 113, nr. 789, ian. 1967.

Pentru controlul și întreținerea periodică a instalației aeriene a catenarei fără întreruperea traficului obișnuit, au fost înființate în Anglia cîteva trenuri speciale de lucru, care își au domiciliul în diferite puncte din lungul liniei electrificate.

Un asemenea tren este compus din 7 vagoane. Cele două din capăt sînt cu platformă, iar celelalte cu cutie, acoperișurile fiind special construite pentru a îndeplini rolul unor platforme de lucru. Un vagon posedă un pantograf pentru controlul modului în care acesta „calcă" pe firul de contact și un generator de 12 kW pentru iluminat, încălzit și alimentarea uneltelor electrice. Alt vagon conține mecanisme de ridicat linia aeriană, scări și accesorii de fixare, iar altul console de stîlpi pentru susținerea liniei aeriene și unelte de asamblare. Al șaselea vagon conține izolatoare de rezervă de diferite tipuri, iar al șaptelea este un vagon cantină.

Echipa normală de verificări este formată din 1—2 inspectori tehnicieni, 2 maiștri de linie și 2 maiștri ajutori. Un tren de lucru are în sarcina sa verificarea unui total de 452 km de linie.

Construcția liniei Abakan—Taișet (U.R.S.S.). În : Railway Gazette, Anglia, 122 nr. 23, 2 dec. 1966.

În U.R.S.S., a fost construită și dată în exploatare o nouă linie electrificată de 647 km, între Abakan și Taișet, din Siberia de Sud. În lungul traseului Abakan-Taișet au fost montate linii aeriene de energie electrică sub tensiuni de 220 kV și 110 kV, care satisfac atît nevoile feroviare cît și pe acelea din regiunile prin care trece calea ferată.

Lucrările s-au executat între 1958 și 1966 pe terenuri extrem de diferite ca (stepe, păduri, munți etc.), la temperaturi care variau iarna între —45 și —60°C și unde zăpezile ajungeau la 2—3 m înălțime.

Au fost executate 734 de lucrări de artă, printre care 9 tunele, 40 de poduri și 5 viaducte, unul din ele avînd înălțimea de 60 m. Substațiile de alimentare au fost combinate cu depouri pentru întreținerea materialului rulant. Un aspect tehnic nou adoptat pe linia Abakan-Taișet este alimentarea sistemului de bloc automat electrodinamic de linie cu curentul provenit din firul aerian de contact catenar.

Locomotivele electrice cuadricurent intră în exploatare la Căile ferate naționale belgiene. În : Rail et Traction, nr. 101, trim. II 1966.

Căile ferate naționale belgiene (S.N.C.B.) au inaugurat la 18 mai 1966 remorcarea trenurilor internaționale cu prima locomotivă electrică de tip „160".

Caracteristica principală a acestui tip de locomotivă modernă este că poate circula pe 4 rețele electrice diferite, adică :

— pe rețeaua belgiană de curent continuu cu tensiunea de 3 000 V ;

— pe rețeaua olandeză de curent continuu, cu tensiunea de 1 500 V ;

— pe rețeaua franceză de curent alternativ monofazat de 25 kV, 50 Hz ;

— pe rețeaua germană de curent alternativ monofazat de 15kV 16 2/3 Hz.

Partea mecanică a noii locomotive este de construcție clasică Bo-Bo. Fiecare osie este acționată de cîte un motor electric de 664 kW, în regim continuu, care asigură o putere totală a locomotivei de 3 600 CP. Greutatea proprie este de aproape 84 tone. Locomotiva este destinată remorcării trenurilor internaționale de călători cu tonaje cuprinse între 550 și 700 tone. Forța de tracțiune maximă dezvoltată la cîrlig este de 20 tone și poate fi menținută pînă la viteza de 73 km/h.

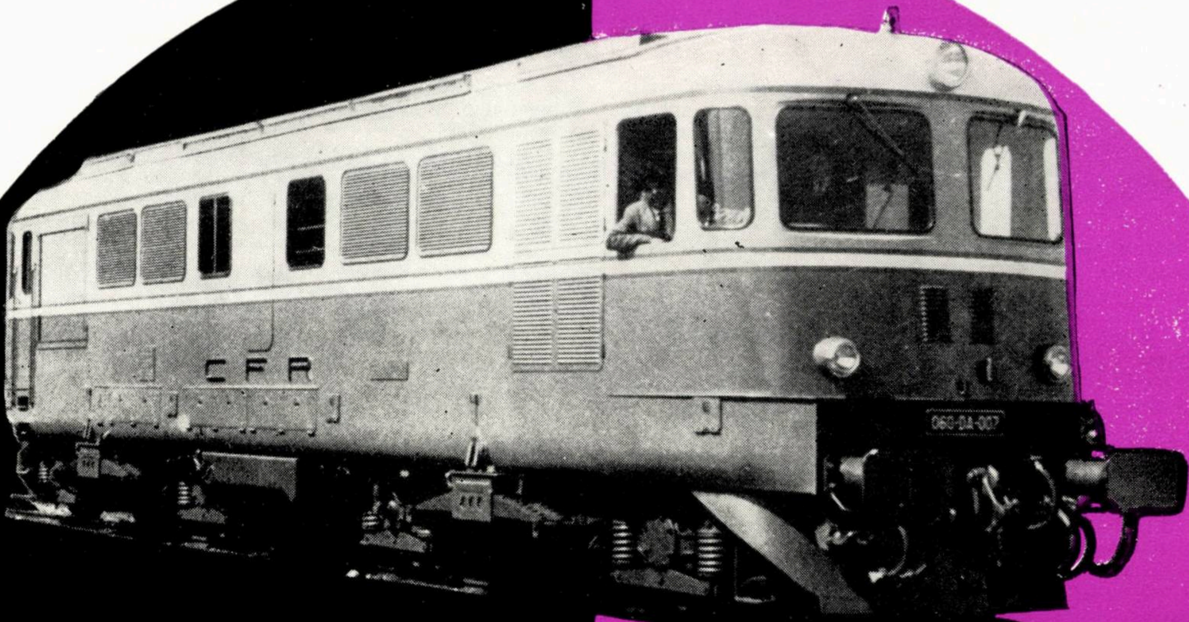
Locomotive electrice de manevră italiene. În : Railway Gazette, Anglia, 122, nr. 23, 2 dec. 1966.

Căile ferate italiene au fost dotate cu locomotive electrice de manevră construite la Milano. Ele sînt de tipul E 323, au trei osii motoare și lucrează cu o tensiune de alimentare continuă de 3 000 V. Transmisia, de tipul „Ward-Leonard", este prevăzută cu un singur motor de tracțiune.

Originalitatea acestui tip de transmisie constă în aceea că tensiunea continuă de 3 000 V din firul aerian este utilizată direct într-un motor electric primar care acționează un generator, iar abia curentul produs de acesta acționează motorul electric de tracțiune unic al transmisiei.

Acest motor de tracțiune dezvoltă o putere de 190 kW, pe care o transmite unei cutii de viteze montate între osiile 2 și 3. De aici puterea este transmisă tuturor osiilor prin intermediul a trei axe cardanice. Cutia de viteze dispune, printr-o comandă electropneumatică, de 2 viteze maxime, adică 32 sau 64 km/h, și de un punct mort pentru cazul cînd locomotiva este remorcată în stare inactivă. Tonajul locomotivei este de 42 t, lungimea de 9,24 m iar ampatamentul de 4 m.

ORSZÁGOS MŰSZAKI KÖNYVTÁR ÉS DOKUMENTÁCIÓS KÖZPONT 1883



UZINELE ELECTROPUTERE
Calea București nr. 244
CRAIOVA

produc:

LOCOMOTIVE DIESEL-ELECTRICE
Co — Co 2100 CP

pentru traficul de marfă și de călători, care asigură:

- ● Condiții optime de comandă și de vizibilitate a căii;
- ● folosirea puterii totale la viteze mari;
- ● posibilitatea de comandă unică, la unități cuplate.

UZINELE

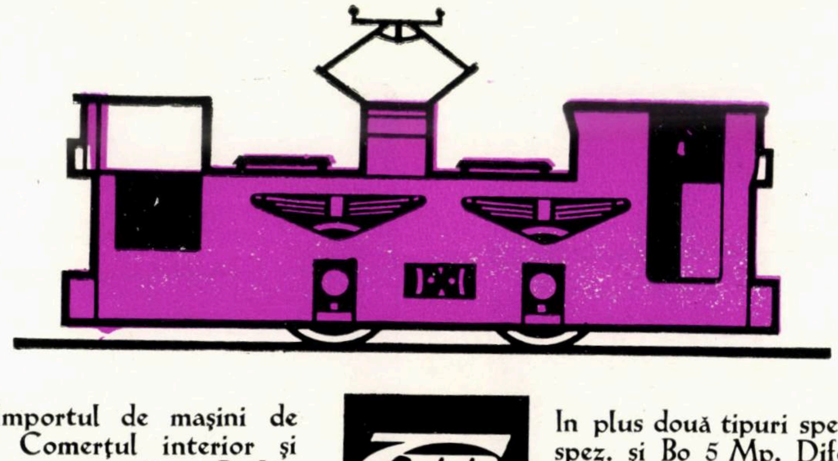
ELECTRO PUTERE

CRAIOVA

Cînd trebuie adoptată varianta cu linie de contact deasupra?

Locomotivele electrice de mină ELS şi EL6 din Henningsdorf sînt construite special pentru exploatarea cu linia de contact deasupra, deci pentru liniile principale electrificate din minele de cărbuni, minereu şi produse potasice; 259 de locomotive cu linia de contact deasupra pentru exploatările în subteran din R.D.G., România şi Ungaria demonstrează cu toată puterea avantajele locomotivelor electrice • În cazul în care sînteţi interesaţi în adoptarea unei soluţii de transport economice, vă facem cunoscut că Întreprinderea „VEB Lokomotivbau-Elektrotechnische Werke Hans Beimler", Henningsdorf, este unul din cei mai mari exportatori de material rulant, pe plan mondial.

Vă rugăm a vizita standul nostru din cadrul expoziţiei de la Bucureşti de la 17 la 27 august 1967

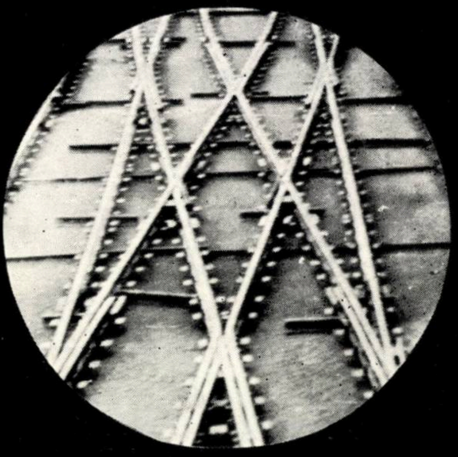


Exportul-Importul de maşini de transport. Comerţul interior şi exterior german 108 — Berlin. Adresa telegrafică: Diatrans Republica Democrată Germană

In plus două tipuri speciale: EL5 spez. şi Bo 5 Mp. Diferenţieri în special în ceeace priveşte greutatea, puterea motorului şi dimensiunile

UZINA MECANICA BUZĂU

produce:



TOATE TIPURILE DE SCHIMBĂTOARE DE CALE, SIMPLE ȘI COMBINATE, TRAVERSĂRI ȘI DUBLE JONCȚIUNI

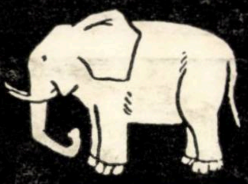
ORSZÁGOS MŰSZAKI DOKUMENTÁCIÓS KÖZPONT 1883

FOLOSIȚI VAGONUL RESTAURANT ÎN CARE
SÎNTEȚI SERVIȚI CU PREPARATE GUSTOASE
ȘI BĂUTURI ALESE ÎN SORTIMENTE VARIATE

CFR

ĂLĂTORIȚI CONFORTABIL ȘI AJUNGEȚI ODIHNIȚI
A DESTINAȚIE FOLOSIND VAGONUL DE DORMIT
C. F. R.

K^{asfw}_{U}



1967 OKT 23.

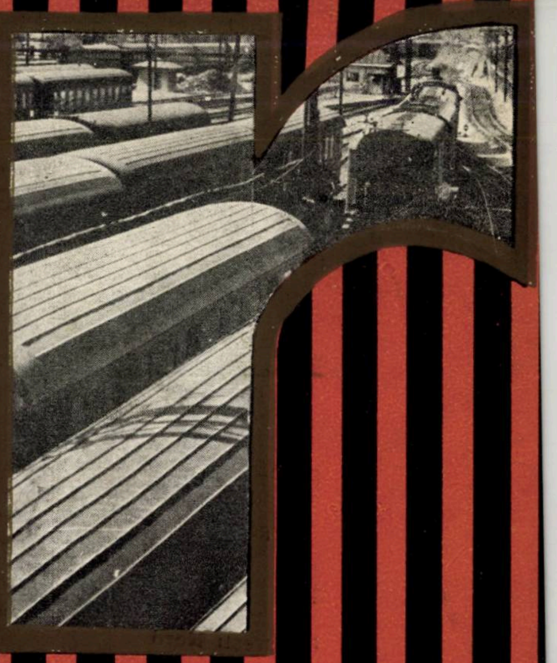
K^{asfw}_{U}

TRANSPORTUL MĂRFURILOR DE MASĂ DE DIFERITE SORTIMENTE ESTE ASIGURAT PRIN VAGOANE MODERNE AUTODESCĂRCĂTOARE DE MARE CAPACITATE, SERIA K^{ASFW}_{U}

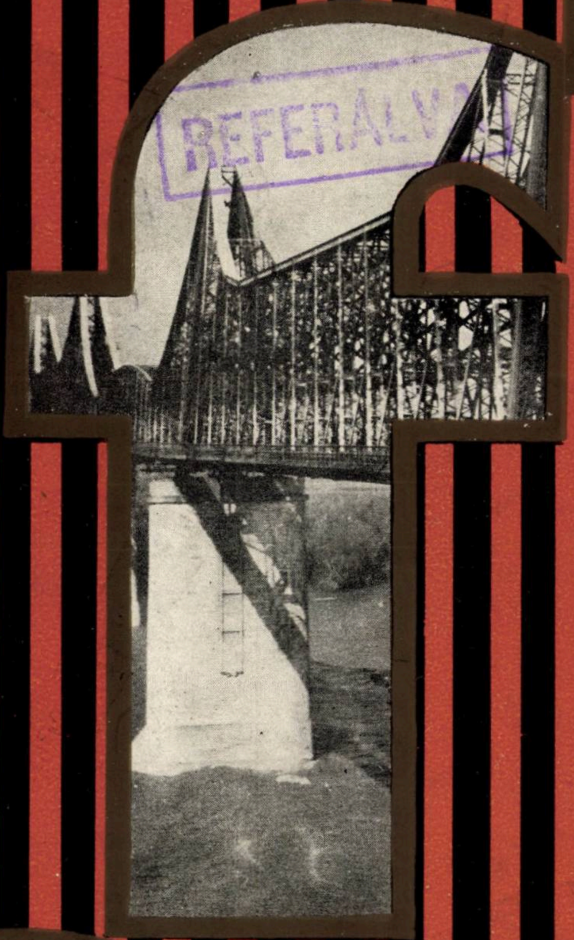
REVISTA CĂILOR FERATE
Anul XV ★ nr. 9 ★ septembrie
BUCUREŞTI

9
1967

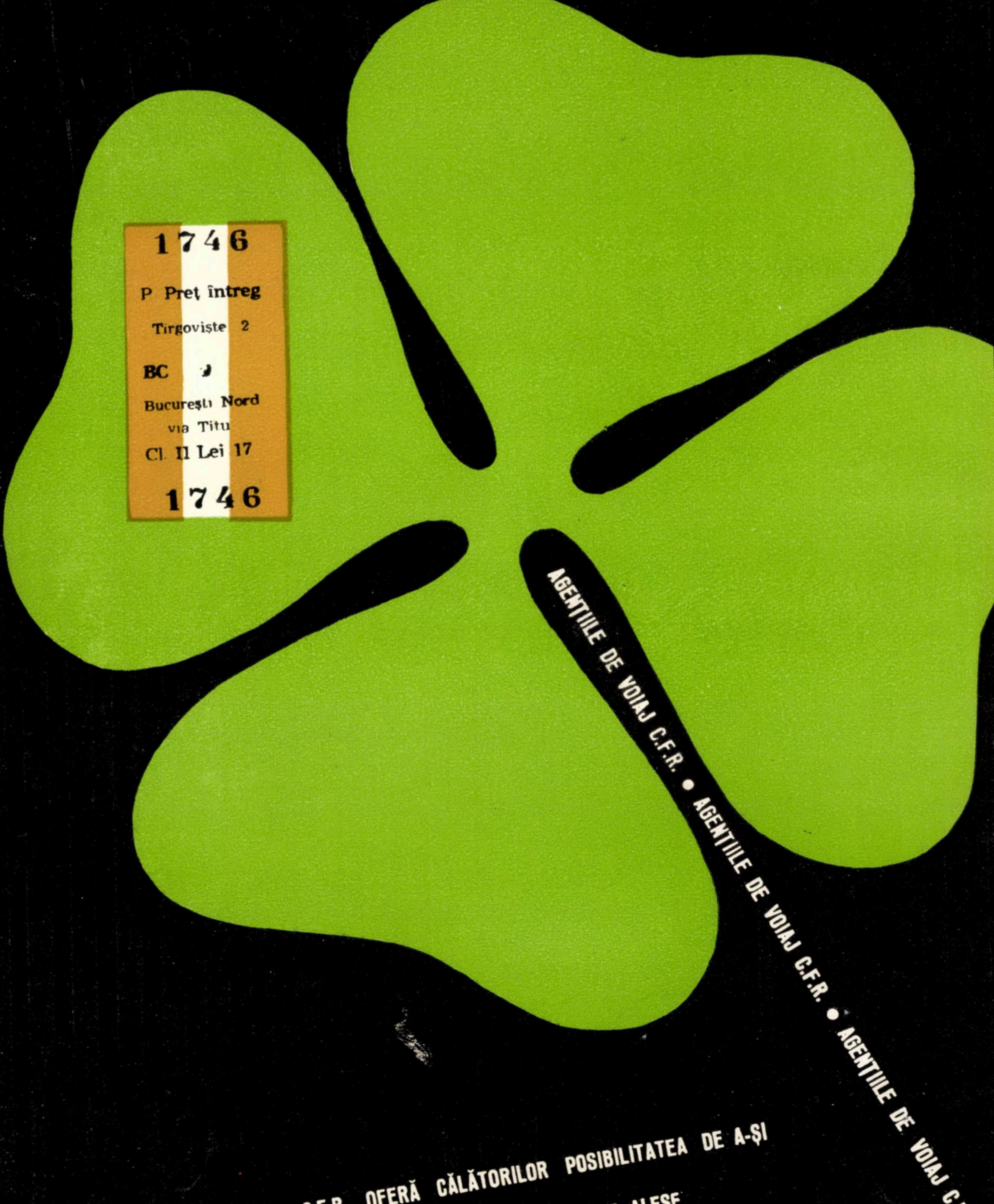
R



REFERALV



REVISTA CĂILOR FERATE


1746
P Preț întreg
Tirgoviște 2
BC
București Nord
via Titu
Cl. II Lei 17
1746
AGENȚIILE DE VOIAJ C.F.R. • AGENȚIILE DE VOIAJ C.F.R. • AGENȚIILE DE VOIAJ C.F.R. •

AGENȚIILE DE VOIAJ C.F.R. OFERĂ CĂLĂTORILOR POSIBILITATEA DE A-ȘI PROCURA BILETE DIN TIMP PENTRU RUTELE ALESE

E 1743

R

SZAKI KÖNYVTÁR 1883

REVISTA CĂILOR FERATE

REDACŢIA: BUCUREŞTI
CALEA GRIVIŢEI Nr. 193 B
RAIONUL „30 DECEMBRIE"
TELEFON 18.25.75

ANUL XV
Nr. 9
septembrie 1967

SUMAR

ROBLEME – STUDII – REALIZĂRI

Pag.

- Colaborarea feroviară internaţională. Dezvoltare şi perspective, de **LOUIS ARMAND** 491
- Construirea graficului de circulaţie prin metoda traselor perturbate, de **I. TĂNĂSUICĂ** 494
- Unele considerente cu privire la organizarea ştiinţifică a producţiei şi a muncii, de **P. IONESCU** 502
- Hidroizolarea tunelurilor cu folii de butarom, de **CL. IONESCU** 507
- Siguranţa în funcţionare a subansamblurilor electrotehnice şi electronice necesare automatizării, de **OCT. MANGIUREA** şi **P. R. POPESCU** 513
- Realizări şi progrese 519

ROTECŢIA MUNCII

- Securitatea personalului care lucrează pe cale 522
- Scurte informaţii 524

TEHNICA FEROVIARĂ PESTE HOTARE 525

NOTE ŞI INFORMAŢII 543

REFERATE DOCUMENTARE 550

CRONICA EXPOZIŢIILOR 553

Indicații redacționale

Articolele trimise spre publicare Revistei Căilor Ferate trebuie să trateze în special probleme strîns legate de activitatea diferitelor sectoare ale transportului feroviar (metode și procedee noi de muncă, inovații, îmbunătățiri și simplificări, realizări deosebite în legătură cu calitatea producției și cu scăderea prețului de cost, explicarea unor măsuri tehnico-organizatorice etc.).

Articolele mai mici de 15 pag. (de maximum 30 de rînduri fiecare, inclusiv figurile, tabelele etc.) se publică în ordinea sosirii lor de la avizarea favorabilă. Articolele mai mari vor fi înapoiate autorilor pentru scurtare sau publicate după posibilități.

Manuscrisele vor fi redactate într-un stil clar și dactilografiate la două rînduri, pe hîrtie velină sau semivelină.

Fiecare articol trebuie să fie însoțit de rezumatul respectiv (8—10 rînduri dactilografiate).

O atenție deosebită trebuie dată scrierii formulelor și folosirii terminologiei tehnice, care nu trebuie să se abată de la cea prevăzută în STAS-uri, Lexiconul tehnic român, Dicționarul politehnic, instrucțiile de serviciu etc.

Fotografiile care însoțesc manuscrisul trebuie să fie clare, să prezinte contraste de alb și negru și să ilustreze perfect ideile din text.

Desenele pot fi în creion, tuș, ozalid etc. cu singura condiție de a fi clare și corecte.

Trebuie indicat în text locul ocupat de figurile respective, iar titlurile și legendele figurilor vor fi scrise pe ultima pagină a manuscrisului sub forma unui borderou de figuri.

Atît lucrările originale, cît mai ales traducerile, recenziile sau prelucrările trebuie să aibă indicată bibliografia folosită.

Toate manuscrisele vor fi semnate cu numele real al autorului, arătîndu-se și unitatea unde lucrează.

Articolele care nu vor îndeplini condițiile de mai sus vor suferi întîrzieri în apariție sau nu vor fi publicate.

Articolele, notele și informațiile sînt remunerate conform tarifului republican pentru publicațiile periodice.

Apare în cadrul Centrului de documentare și
publicații tehnice M.C.F., București,
calea Griviței 193 B

COMITETUL DE REDACȚIE: Sorin ACHIMESCU, Mihail BRATEȘ, Cornel BURADA, Ioan BUȚIU, Paul FRÎNCU, Radu GEORGESCU, Dumitru GHIȚESCU, Teodor GRAMA, Paul IONESCU, Ioan LUP, Nicolae MANOLESCU, Marius MARIȘ, Vasile MIHĂILESCU, Constantin NASTA, Ion NĂSTĂSESCU, Aurel NIȚULESCU, Petre POENARU, Marcel RĂDULESCU, Mihai SCHMIDT, Ștefan SEBEȘAN, Nicolae SEDDERZ, Victor TĂNĂSESCU, Pavel TĂUNE, Constantin TOMESCU, Gheorghe TURBUȚIU, Demetru URMĂ (redactor responsabil)

ORSZÁGOS MŰSZAKI KÖNYVTÁR ÉS DOKUMENTÁCIÓS KÖZPONT 1883

SOMMAIRE

TĂNĂSUICĂ, I. : **La construction des diagrammes de marche par la méthode des trasses perturbées.**

L'auteur expose une nouvelle méthode pour la détermination de la capacité de marche des voies ferrées par la construction des graphiques de marche maximaux.

Revista Căilor Ferate, Bucureşti, 1967, no. 9 (Sept.)

IONESCU, P. : **Quelques considérations concernant l'organisation scientifique de la production et du travail.**

L'auteur décrit — en grand — quelques éléments qui doivent être prises en considération dans l'organisation scientifique de la production et du travail.

Revista Căilor Ferate, Bucureşti, 1967, no. 9 (Sept.)

IONESCU, CL. : **L'hydroisolation des tunnels à feuilles de butarom.**

L'auteur présente les résultats d'une recherche en liaison avec l'utilisation de certains produits chimiques en vue d'isoler contre les infiltrations d'eaux les tunnels de chemin de fer pour remplacer les chapes classiques en bitume, carton goudronné ou toile goudronné.

Revista Căilor Ferate, Bucureşti, 1967, no. 9 (Sept.)

MANGIUREA, O. et POPESCU P. R. : **La sûreté en fonctionnement des sousensembles électrotechniques et électroniques nécessaires à l'automatisation.**

Les auteurs présentent les bases d'un entretien rationnel des installations d'enclenchement et des demi-barrières automatiques.

Revista Căilor Ferate, Bucureşti, 1967, no. 9 (Sept.)

СОДЕРЖАНИЕ

TĂNĂSUICĂ, I. : **Построение графика движения методом нарушенных трасс.**

Излагается новый метод определения пропускной способности движения по железнодорожным участкам путем построения графиков максимального движения.

Revista Căilor Ferate, Bucureşti, 1967, No. 9 (сент.)

IONESCU, P. : **Отдельные соображения по вопросу научной организации производства и труда.**

Описываются, в общих чертах, отдельные элементы, которые необходимо иметь в виду при научной организации производства и труда.

Revista Căilor Ferate, Bucureşti, 1967, No. 9 (сент.)

IONESCU, CL. : **Гидроизоляция туннелей фольгой бутарома.**

Приводятся результаты исследования в связи с применением некоторых химических продуктов для гидроизоляции железнодорожных туннелей, которые заменили бы классические покрытия из бетона, рубероида или проасфальтированной мешковины.

Revista Căilor Ferate, Bucureşti, 1967, No. 9 (сент.)

MANGIUREA, O. и POPESCU, P. R. : **Надежность работы электротехнических и электронных узлов, необходимых автоматизации.**

Предлагаются основы целесообразного содержания установок централизации и автоматических переездных полубарьеров.

Revista Căilor Ferate, Bucureşti, 1967, No. 9 (сент.)

INHALT

TĂNĂSUICĂ, I. : **Die Aufstellung des graphischen Fahrplans anhand der Methdode der gestörten Trasse.**

Es wird eine neue Methode für die Bestimmung der Leistungsfähigkeit der Eisenbahnlinien, durch Ausarbeitung maximaler graphischer Fahrpläne, vorgelegt.

Revista Căilor Ferate, Bucureşti, 1967, Nr. 9 (Sept.)

IONESCU, P. : **Einige Betrachtungen hinsichltich der wissenschaftlichen Produktions-und Arbeitsorganisierung.**

In grossen Zügen werden einige Elemente beschrieben, die bei der wissenschaftlichen Organisierung der Produktion und der Arbeit beachtet werden müssen.

Revista Căilor Ferate, Bucureşti, 1967, Nr. 9 (Sept.)

IONESCU, CL. : **Die Wasserabdichtung der Tunnel mit „Butarom"-folien.**

Es werden die Ergebnisse einer Forschung in Bezug auf die Anwendung chemischer Mittel zwecks Isolierung der Eisenbahntunnel gegen Wasserandrang dargelegt, wobei die klassischen Abdichtungsarten mittels Bitumen, Teerpappe oder Teertuch ersetzt werden sollen.

Revista Căilor Ferate, Bucureşti, 1967, Nr. 9 (Sept.)

MANGIUREA, O. und POPESCU, P. R. : **Die Betriebssicherheit der für die Automation notwendigen elektrotechnischen und elektronischen Bauteilgruppen.**

Es werden die Grundlagen einer rationellen Instandhaltung der selbsttätigen Stellwerks und Halbschrankeneinrichtungen besprochen.

Revista Căilor Ferate, Bucureşti, 1967, Nr. 9 (Sept.)

CONTENTS

TĂNĂSUICĂ, I. : **Establishment of traffic diagrams by using the method of perturbed lines.**

A new method for the determination of railway traffic capacity consisting in the establishment of diagrams for maximum traffic.

Revista Căilor Ferate, Bucureşti, 1967, no. 9 (Sept.)

IONESCU, P. : **Some considerations on the scientific organization of production and work.**

A general description of some elements that have to be taken into account for the scientific organization of production and work.

Revista Căilor Ferate, Bucureşti, 1967, no. 9 (Sept.)

IONESCU, CL. : **Tunnel hydro isolation with butarom plates.**

The results of researches carried out in connection with the possibility of using some chemical products for hydro isolating railway tunnels. These chemical products are intended to take the place of the classical copings of bitumen, asphaltic board of sheets.

Revista Căilor Ferate, Bucureşti, 1967, no. 9 (Sept.)

MANGIUREA, O. and POPESCU, P. R. : **Operation safety of the electrotechnic and electronic subassemblies necessary in automation.**

The basic principles for a rational maintenance of centralizing installations and automatic semi-barriers.

Revista Căilor Ferate, Bucureşti, 1967, no. 9 (Sept.)

ORSZÁGOS MŰSZAKI KÖNYVTÁR ÉS DOKUMENTÁCIÓS KÖZPONT 1883

PROBLEME STUDII REALIZĂRI

Colaborarea feroviară internațională

Dezvoltare și perspective

Louis ARMAND
Membru al Academiei franceze
Președinte al U.I.C.

1 — VECHIMEA COOPERĂRII FEROVIARE INTERNAȚIONALE

A aminti vocația internațională a feroviarilor înseamnă aproape a aduce un sacrificiu unui loc comun. Astfel, într-o lume din ce în ce mai deschisă, caracterizată prin importanța tot mai mare acordată activităților internaționale, căile ferate joacă rolul unor precursori.

Se pot discerne , mai presus de toate, două cauze fundamentale ale acestei vocații. Prima, de ordin strict tehnic, constă în adoptarea, încă din secolul al XIX-lea — de către toate țările europene, cu excepția Rusiei și a țărilor iberice — a unui ecartament normalizat al căii fixat la 1,435 m. Nu era de presupus că, în ciuda sudurii realizate la frontiere, s-ar fi putut instaura, între diferitele țări, o soluție de continuitate în domeniul traficului de mărfuri sau al contractelor de transport.

La acest motiv de ordin tehnic se adaugă un element psihologic, inerent naturii înseși a profesiunii de feroviar. Aceasta este, în adevăr, legată de o anumită stare de spirit, rezultată din respectarea cîtorva reguli fundamentale (preocuparea neîncetată pentru siguranța circulației, grija pentru regularitate etc.), și se caracterízează, pe lîngă aceasta, printr-o largă uniformitate a funcțiilor și a tehnicii.

Aceste motive diferite — cărora li s-a adăugat repede necesitatea de a rezolva problemele inevitabile, tehnice ca și juridice, apărute în fața administrațiilor de cale ferată chiar de la începutul existenței acestora — au contribuit să construiască temeliile unei organizări care constituie încă, în zilele noastre, baza vieții internaționale a căilor ferate.

Natural, problemele tehnice erau acelea care se puneau în modul cel mai ascuțit. Astfel, a trebuit, mai întîi, să se rezolve problemele ridicate de orarii. Obligația de a asigura legături rapide între orașele mari ale Europei a dus astfel la întrunirea, în 1872, a unei Conferințe a orariilor, al cărei scop a fost acela de a permite să se asigure legături comode de o parte și de alta a frontierelor.

Mai tîrziu, dezvoltarea serviciilor directe a condus la crearea unei Conferințe a vagoanelor directe, cu preocuparea, mai ales, de a fixa compunerea trenurilor internaționale, cum și numărul și tipul vehiculelor fiecărei administrații feroviare care participa la acest serviciu.

Aceste două organisme întrunesc la intervale regulate pe specialiștii rețelelor europene.

În aceeași perspectivă, dar pe planul traficului de mărfuri, a fost instituită, în 1924, o Conferință europeană a orariilor trenurilor de marfă, cunoscută mai mult sub denumirea de „Conferința LIM” (LIM = livret indicator al orariilor trenurilor de marfă).

Pe de altă parte, dacă problemele de gabarit și de frînare a vehiculelor au putut forma ele singure obiectul unor acorduri speciale, volumul mereu crescînd al traficului internațional și dezvoltarea traficului de tranzit prin Elveția au incitat guvernul acestei țări să întrunească la Berna, în 1882, o Conferință pentru Unitatea tehnică a căilor ferate, cu scopul de a studia condițiile impuse căii și materialului rulant de tranzitul internațional. Textul actual în vigoare al Regulamentului Unității tehnice datează din 1938.

Deoarece tehnica feroviară se găsea pe atunci în mîinile industriei, administrațiile de cale ferată au trebuit să se limiteze la schimburi de vedere asupra perfecționărilor oferite de constructori. Cooperarea tehnică internațională, care se mărginea la o funcție de pură informare, a fost asigurată de Asociația internațională a congresului căilor ferate, creată în 1885, cu participarea mai multor guverne.

În sfîrșit, tranzitarea materialului rulant punea probleme care depășeau cadrul exclusiv tehnic, deoarece trebuia să se găsească soluții atît pentru problemele de exploatare, cît și pentru cele financiare, fie că era vorba de întoarcerea vehiculelor goale și de reparația acestora, fie că era vorba de reglementarea prestațiilor care reveneau diferitelor administrații feroviare.

Pentru a înlătura inconvenientele dualității organizațiilor constituite după războiul din 1870 pentru schimburile de material rulant, Căile ferate italiene au instituit, în 1921, Uniunea internațională a vagoanelor, care a elaborat Regulamentul RIV, în vigoare și astăzi. În același timp a fost fondată o Uniune internațională a vagoanelor clasă și de bagaje, căreia i se datorește Regulamentul RIC. Ultima ediție a acestui regulament este din 1955.

Articol scris pentru Revista Căilor Ferate

La problemele tehnice s-au adăugat cele juridice, ridicate de exteritorialitatea legilor, deoarece juxtapunerea legislaţiilor naţionale diferite era evident de natură să frîneze dezvoltarea traficului internaţional. Pe acest plan, nu numai că administraţiile feroviare trebuiau să adopte reguli uniforme, dar guvernele respective trebuiau să facă un efort de armonizare în domeniul legislativ. În acest spirit s-a încheiat, în 1890, la Berna, între cele mai multe ţări europene, Convenţia internaţională privind transportul de mărfuri, numită Convenţia CIM, prima piatră a unui edificiu supranaţional în acest sector, urmată, în 1923, de o convenţie de aceeaşi natură pentru călători şi bagaje, Convenţia CIV. Ambele constituie, după revizuirea şi adaptarea la evoluţia necesităţilor, fundamentul juridic al transporturilor internaţionale în Europa. Convenţiile CIM şi CIV sînt gerate de Oficiul central al transporturilor internaţionale pe calea ferată (OCTI), al cărui sediu este la Berna.

În fine, un organism complementar, Comitetul internaţional al transporturilor (CIT), creat în 1902, permite să se asigure aplicarea acestor două convenţii prin prescripţii destinate serviciilor de execuţie interesate.

Legăturile astfel ţesute progresiv în diferite domenii au avut ca rezultat crearea, în 1922, a Uniunii internaţionale a căilor ferate (UIC), cu competenţă polivalentă, al cărei obiectiv, înscris în statutele sale, este acela de a promova „unificarea şi ameliorarea condiţiilor de construcţie şi exploatare a căilor ferate în vederea traficului internaţional”. Constituirea organizaţiei UIC, care cuprinde astăzi circa 50 de membri, marchează astfel, simultan, punctul final de evoluţie, în mod necesar destul de pragmatică, al primei faze a cooperării feroviare internaţionale şi începerea unei a doua etape, mai constructivă, aceea a realizărilor.

2 — REALIZĂRILE COOPERĂRII INTERNAŢIONALE

Faza iniţială a cooperării fusese impusă de necesitatea de a face posibil traficul internaţional. Îndată după cel de-al doilea război mondial s-a născut o nouă fază, din raritatea materialului rulant şi din interesul pentru punerea lui în comun. Trebuia, de asemenea, să se caute realizarea unei productivităţi optime a exploatării feroviare. Atunci cînd prosperitatea a apărut din nou, căile ferate au fost incitate, de către concurenţa foarte activă a altor moduri de transport, să continue colaborarea internaţională, în vederea atingerii unui randament optim şi a găsirii unor soluţii economice comune.

Organizarea ca instituţie a căilor ferate, pe plan internaţional, trebuia în mod necesar să sufere adaptări indispensabile. Diversele organisme feroviare specializate despre care am vorbit înainte (Uniunea vagoanelor de marfă, Uniunea vagoanelor de călători şi bagaje, Comitetul internaţional al transporturilor pe calea ferată, Conferinţa orariilor) au încheiat cu UIC, în 1951, un acord care conferă acestei organizaţii un rol coordonator şi stimulator şi în acelaşi timp o misiune generală de reprezentare a intereselor căilor ferate, sub egida directorilor generali ai administraţiilor.

Printre realizările comune născute din această conjunctură internaţională se poate cita crearea, în 1950, a Oficiului de cercetări şi încercări (ORE) de la Utrecht. Gerat de către administraţia Căilor ferate olandeze, acest oficiu are sarcina de a pune în comun rezultatele cercetărilor şi ale încercărilor efectuate de către diferitele administraţii feroviare, ca şi de a difuza între membrii UIC documentaţia tehnică utilă. De asemenea, ORE poate proceda la punerea în comun a mijloacelor de cercetare, la executarea unor studii în cont comun. Pentru a scădea pe cît se poate preţul de cost, oficiul studiază raţionalizarea mijloacelor de construcţie şi posibilitatea de a repartiza fabricarea materialelor feroviare industriei diferitelor ţări.

Nu vom putea decît să cităm aici alte organisme *) create în această perioadă : Centrul de informare şi de publicitate al căilor ferate europene (CIPCE), Biroul internaţional de documentare al căilor ferate (BDC), Biroul internaţional al filmului feroviar (BFC).

Supleţea necesară cooperării internaţionale s-a manifestat şi prin crearea, în cadrul statutelor modificate ale UIC, a unor grupări restrînse care să găsească soluţiile unor probleme internaţionale cu caracter concret şi localizat. Administraţiile de cale ferată au făcut ca studiul acestor probleme să intre într-un „tipar” comun şi au recunoscut organizaţiei UIC o competenţă lărgită, extinsă la toate chestiunile de „aplicare restrînsă” de o anumită importanţă, oricare ar fi numărul administraţiilor interesate.

Una din primele iniţiative a fost crearea „pool”-ului „EUROP”, care grupează nouă administraţii feroviare şi în cadrul căruia este exploatat în folosinţă generală un parc de aproape 250 000 de vagoane de marfă. Această punere în comun a parcului EUROP s-a tradus printr-o economie de parcurs gol al vagoanelor de marfă în raport cu regimul RIV, ceea ce a făcut ca randamentul transportului internaţional să se apropie de acela al transportului naţional. Consideraţii de aceeaşi natură au condus, în cadrul Organizaţiei pentru colaborarea căilor ferate (OSJD) la crearea „pool”-ului de vagoane denumit OPV.

Pentru achiziţionarea vagoanelor standardizate, destinate să fie exploatate în folosinţă generală de către administraţii feroviare diferite, a fost pusă la punct o formulă de finanţare internaţională. Este vorba de Societatea Eurofima, care, susţinută de o Convenţie interguvernamentală, grupează 16 administraţii de cale ferată şi constituie un mijloc de finanţare internaţională a comenzilor de vagoane, deosebit de oportună într-o vreme în care cea mai mare parte a administraţiilor europene constată că li se pun probleme grele pentru modernizarea parcurilor lor de material rulant.

În domeniul transporturilor frigorifice s-a creat Societatea cooperativă Interfrigo, care are în vedere construcţia, închirierea şi exploatarea materialului refrigerent şi, mai în general, dezvoltarea transporturilor internaţionale în regimul frigului.

Ar mai trebui să cităm încă, cu titlu de exemplu, în materie de transport de călători, înfiinţarea, în 1951, a unei reţele de transporturi rutiere turistice drept complement al căilor ferate, care brăzdează astăzi Europa sub denumirea de Europabus, ca şi crearea, în 1957, a unui organism la care au aderat şapte administraţii şi denumit TRANS-EUROP-EXPRESS (TEE), al cărui obiectiv este organizarea şi controlul în comun al unor servicii rapide care leagă marile oraşe europene, utilizînd material rulant modern, un stil comun şi orarii adaptate în special călătoriilor de afaceri.

Ar trebui, poate, să subliniem, în sfîrşit, că cooperarea internaţională prezintă de asemenea şi caracterele unei federaţii deschise.

---

*) Despre organismele feroviare existente vezi şi articolul „Denumirile unor administraţii de cale ferată şi ale unor organizaţii feroviare şi neferoviare”, din nr. 12 (dec.) 1966 al revistei, p 736. *(Nota Red.).*

Aplicarea restrînsă, despre care am vorbit, permite totdeauna unor administraţii membre să se asocieze pentru a rezolva în comun unele probleme. Alte administraţii pot de asemenea aştepta momentul cel mai potrivit şi să vină să se asocieze, atunci cînd apreciază că sînt pregătite, la iniţiativele deja lansate de alte administraţii. S-ar putea cita, ca exemplu, aderarea recentă a Căilor ferate cehoslovace la ORE şi a Căilor ferate maghiare la Uniunea serviciilor rutiere ale căilor ferate europene (URF).

Aceste „căi deschise" ale activităţii internaţionale se manifestă în multe alte moduri. Tocmai în acest fel s-au creat legături strînse între UIC şi OSJD, cu participarea reciprocă sistematică la grupele de lucru ale acestor două organizaţii şi cu crearea unor grupe speciale de studiu pentru chestiuni importante cum sînt cuplarea automată, frîna electropneumatică, marcarea vagoanelor, codificări numerice unificate.

Domeniul studiilor economice oferă un exemplu tipic al noului stil în care se manifestă cooperarea internaţională. Studii aprofundate, atît pentru cunoaşterea preţurilor de cost cît şi pentru toate problemele de coordonare între diferitele aspecte tehnice ale transporturilor feroviare, sînt la fel de utile în economia concurenţială ca şi în economia dirijată. Punerea în comun a experienţei unora şi a altora poate aduce elemente de informare preţioase. Astfel, se poate ca organizaţia OSJD să fie mai în măsură să compare, pe baza unor criterii economice, transportul rutier cu cel feroviar. Experienţele, denumite AASHO*), realizate în Statele Unite ale Americii cu mijloace considerabile (27 de milioane de dolari) în materie de uzură a şoselelor constituie, pe de altă parte, o sursă comună foarte preţioasă de informaţii ştiinţifice într-un domeniu care depinde prea adesea de simplul empirism. Acest exemplu de studii economice ilustrează necesitatea de a extinde mult „cooperarea de informare", care nu se poate limita la cadrul european, ci trebuie să fie stabilită pe plan mondial.

3 — VIITORUL COOPERĂRII INTERNAŢIONALE

Supleţe în aplicaţiile restrînse, căi deschise pe plan mondial pentru cooperarea extinsă în domeniul informării — acestea par a fi cele două caracteristici fundamentale ale activităţii internaţionale în viitor.

UIC s-a şi angajat pe această cale. Este destul — pentru a ne convinge — de a face o rapidă trecere în revistă a cîtorva mari subiecte de studiu aflate la ordinea zilei.

Punerea la punct a cuplei automate europene va fi fără îndoială una din marile realizări ale cooperării feroviare internaţionale din această jumătate de secol. Studiile şi încercările sînt întreprinse activ, în legătură cu OSJD, şi, pentru a face să înainteze unele probleme tehnice, economice şi financiare foarte complexe, a trebuit să se pună în joc întreaga supleţe a metodologiei muncii internaţionale.

În acelaşi spirit a fost abordată şi problema transportului în containere. Nimeni nu se mai îndoieşte că transportul în containere este chemat să cunoască o mare dezvoltare, atît în cadrul căilor ferate cît şi al altor mijloace de transport. Sosirea „trans-containerelor" americane a condus căile ferate la accelerarea studiilor deja concepute. Ca şi în cazul cuplei automate, un grup de personalităţi de înalt nivel (un „pushing group") a fost însărcinat să promoveze şi să coordoneze ansamblul acestor studii.

Sînt cunoscute speranţele pe care le-a creat utilizarea ciberneticii la calea ferată. Se întrevede o întreagă gamă de aplicaţii ale ciberneticii, mergînd de la tratamentul informaţiilor pentru tarife la automatizarea triajelor şi la conducerea automată a trenurilor. S-ar vedea astfel modelîndu-se faţa căilor ferate de mîine, instrument foarte modern, foarte puternic şi cel mai economic pentru transporturile de masă la mare distanţă.

Aplicaţiile ciberneticii la calea ferată constituie tipul caracteristic de problemă care trebuie să fie tratată în comun, pe cel mai larg plan. Tocmai pentru aceasta, UIC a luat, în 1963, iniţiativa de a organiza primul simpozion de cibernetică. Acesta a întrunit, la Paris, experţi din toate administraţiile europene, reprezentanţi ai industriei şi ai universităţilor, cum şi experţi americani, japonezi etc. Viitorul simpozion de cibernetică are loc în acest an, în toamnă, la Montreal.

Independent de aceste schimburi de informaţii la nivel mondial, studiile continuă, în grupe restrînse, în legătură cu industria specializată şi sub conducerea unui grup pentru cibernetică, compus dintr-un mic număr de personalităţi competente.

Simpozionul de cibernetică din 1963 a fost punctul de plecare al unei întregi serii de studii internaţionale în acest domeniu . În acelaşi mod, UIC a organizat, în decembrie 1966, un colocviu internaţional asupra aprovizionărilor, colocviu care ar trebui să dea avînt studiilor pentru promovarea fabricării de material feroviar în serii mari şi mai cu seamă unui nou efort în materie de standardizare.

Anul 1968 va vedea, la Viena, un simpozion asupra vitezelor mari, organizat în comun de către UIC şi Asociaţia internaţională a congresului căilor ferate. Se poate spera că, şi de astă dată, importanta confruntare de idei va fi urmată de studii concrete.

Marea familie pe care o constituie Uniunea internaţională a căilor ferate — şi în care Căile ferate române sînt de mulţi ani un membru eminent — vede astfel conturîndu-se, puţin cîte puţin, printr-o colaborare plină de încredere, aspectul viitor al căilor ferate europene.

---

*) American Association of State Higway Officials (Asociaţia americană a funcţionarilor drumurilor de stat. *(Nota Red.)*.

Construirea graficului de circulație prin metoda traselor perturbate

de ing. **Ioan TĂNĂSUICĂ**
Facultatea de transporturi — I.P.B.

La baza întregii activități a căii ferate stă graficul de circulație, prin care se asigură, neîntrerupt, funcționarea principalului sistem circulator al întregii țări. „Orice defecțiuni și dereglări ale sistemului circulator al societății — căile ferate — produc grave tulburări în toate compartimentele producției și consumului, în desfășurarea vieții publice“ [1]) iată aprecierea pe care conducerea partidului a dat-o, în cadrul Consfătuirii activului de bază al lucrătorilor de la calea ferată, activității acestei ramuri a economiei naționale.

Rezultă, din această înaltă apreciere, importante sarcini ce revin celor care contribuie la realizarea planului de transport, deci și pentru cei care se ocupă de întocmirea și realizarea graficului de circulație.

Pînă în prezent n-a existat o metodologie care să conducă la construcția unui grafic bazat pe principii științifice. Graficul se întocmea pe baza experienței căpătate de graficieni în decursul anilor, pe baza propunerilor venite din afara M.C.F. și în funcție de nevoile de moment. De aceea, de foarte multe ori, după ce un anumit grafic intra în vigoare, erau necesare o serie de modificări.

Graficul se modifica inițial de două ori pe an, apoi o singură dată, chiar dacă în înzestrarea tehnică a secțiilor, a stațiilor și a parcului de material rulant nu interveneau modificări care să impună schimbarea sa.

De asemenea, în cazul cînd apărea un volum de trafic mai mare decît cel prevăzut inițial, graficul întocmit pe astfel de principii nu mai era corespunzător și se impunea adaptarea acestuia, ceea ce se realizează cu multă greutate.

Se impune deci stabilirea unor metode științifice care să conducă la trasarea unui grafic optim și cît mai stabil ; în cele ce urmează, ne vom ocupa de această problemă.

1. PRINCIPII DE BAZĂ ALE ÎNTOCMIRII GRAFICULUI

Graficul de circulație are rolul de a coordona circulația trenurilor și întreaga activitate a căilor ferate. Astfel, prin graficul de circulație se asigură îndeplinirea planului de transport al călătorilor și mărfurilor, în deplină siguranță, rapiditate și comoditate ; de asemenea, el asigură coordonarea activității tuturor stațiilor, secțiilor, depourilor, reviziilor de vagoane în *scopul realizării celei mai bune utilizări a capacității de circulație.*

Dacă și pînă în prezent graficul asigura o mare parte din sarcinile sale, o sarcină importantă, ca cea referitoare la utilizarea rațională a capacității, nu era satisfăcută corespunzător. De aceea se impun cîteva reguli care să conducă la utilizarea tuturor posibilităților de care dispun secțiile de circulație și stațiile.

a) O regulă de bază trebuie să fie *stabilitatea graficului.* Această stabilitate se poate asigura pe o perioadă de timp mai mare decît un an, atîta vreme cît înzestrarea tehnică a secțiilor și stațiilor nu se modifică. Deci, un grafic nu trebuie modificat dacă se menține același tip de tracțiune, aceleași instalații de centralizare și telecomandă, același număr de linii de circulație în stații etc.

Pentru a menține stabilitatea graficului este necesar ca la întocmirea *schemei de principiu a circulației trenurilor de călători* să se prevadă, cu multă atenție, toate cerințele ce se impun transporturilor de călători pe perioada în care se consideră că nu se vor aduce modificări în înzestrarea tehnică, pentru că ulterior orice modificare adusă în circulația trenurilor de călători va modifica întregul grafic. În momentul de față, pe baza metodelor moderne de prevedere și planificare a traficului de călători, este pe deplin realizabilă stabilitatea circulației trenurilor de călători. De altfel, dacă se analizează graficele de circulație pe cîțiva ani în urmă, se constată că modificări esențiale în structura circulației trenurilor de călători nu sînt.

b) În vederea utilizării întregii capacități, este necesar să se traseze mai întîi *graficul maximal,* corespunzător *capacității teoretice.* Graficul maximal trebuie considerat ca un grafic de bază în realizarea graficului corespunzător capacității practice și a celui minimal.

Se impune trasarea graficului maximal, pentru a fi siguri că utilizăm în mod rațional toate posibilitățile secțiilor și stațiilor și pentru a avea posibilitatea de a repartiza, în cele 1440 de minute, în mod uniform, întreaga circulație a trenurilor.

---

[1]) Lupta C.F.R. nr. 1 140 din 2 februarie 1967, coloana 2.

c) Graficul corespunzător *capacității practice* se întocmește mult mai ușor, prin însemnarea traselor trenurilor de marfă din graficul maximal care nu apar corespunzătoare și prin excluderea lor, fără a fi șterse, deoarece în cazurile extreme, cînd se impune și folosirea rezervei de 20% (care se ia la C.F.R.), să se treacă ușor la acest grafic, prin reconsiderarea numărului de trase necesare.

d) În cazul cînd traficul este cu mult sub valoarea capacității practice, se poate ajunge la *graficul minimal*, prin alegerea acelor trase (din graficul maximal sau cel corespunzător capacității practice) care să corespundă atît traficului respectiv, cît și pentru realizarea unor indicatori de calitate mai ridicați, prin suprimarea staționărilor, inițial necesare pentru încrucișări sau treceri înainte.

Graficul minimal poate fi transcris separat pe un alt formular, fără a avea abateri mari de la graficul maximal. Singurele abateri ce se admit sînt numai cele referitoare la suprimarea opririlor care nu mai sînt necesare pentru încrucișări sau treceri înainte.

2. BAZA MATEMATICĂ A TRASĂRII GRAFICULUI DE CIRCULAȚIE

Graficul de circulație, din punct de vedere mecanic, este o mulțime de reprezentări grafice ale legii mișcării unor corpuri (trenurile) în raport cu două axe (spațiu-timp).

Legea mișcării este o relație între spațiul parcurs de către un mobil (trenul) și timpul corespunzător parcurgerii acestui spațiu.

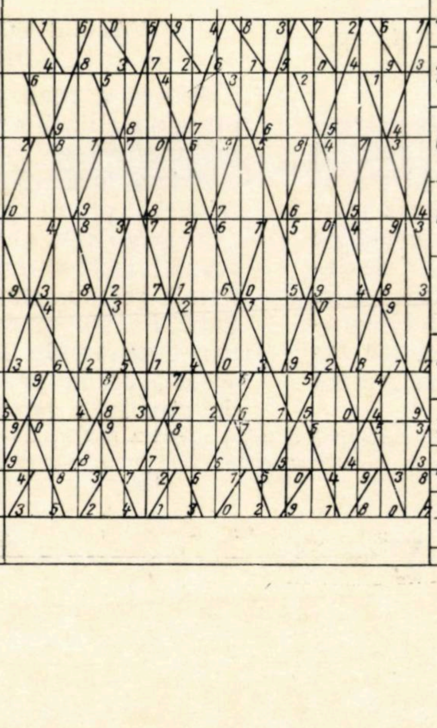
De aici se trage concluzia că graficul de circulație poate fi construit pe baza unor calcule matematice precise. Pînă în prezent, din cauza complexității elementelor care concură la întocmirea graficului de circulație, se presupunea că nu este posibilă cuprinderea tuturor acestor elemente în relații matematice. Valoarea capacității se obține cu ajutorul unor relații simple, incluzînd în ele niște coeficienți „e" de echivalare sau reducere. Acest mod de calcul duce la valori aproximative și nu dă nici un indiciu asupra modului în care trebuie să se construiască graficul. În ultimul timp s-a elaborat o metodă de calcul al capacității care exclude orice coeficienți, conduce la valori exacte și indică precis modul de construcție a graficului.

În lucrarea [4] se dă un exemplu practic de calcul al capacității. Pentru construcția graficului se vor folosi tabelele 1, 2, 4 și 5, descrise în lucrarea menționată și adaptate la secțiile respective.

Tabela 1 conține datele de bază atît pentru calcul, cît și pentru trasarea graficului : timpii de mers săgeată, intervalele de încrucișare minime, valoarea timpilor de reavizare minimi etc.

Tabela 2 ajută la trasarea graficului prin indicarea perioadei optime și schema ideală de trasare ; de asemenea indică rețeaua de trase ideale pentru graficul paralel — care este o rețea de bază.

Tab. 1*. Stabilirea graficului ideal

Distanța		Puncte de secționare	Timp de mers săgeată		Graficul ideal-standard (Rețeaua de trase ideală-standard)	Intervale de stație		T_p real	t_{st}	Observații
Simplă	Cumulată		t_{1m}	t_{2m}		a_1	a_2			
1	2	3	4	5	6	7	8	14	17	18
		A				4	–		–	
5,8	5,8		9	6				29		
		a				7	4		11	
7,0	12,8		10	7				29		
		b				6	1		7	
8,5	21,3		10	8				29		Distanță critică
		c				4	1		5	
8,5	29,8		8	9				29		Distantă limitativă
		d				7	4		5	
7,9	37,7		10	8				29		Distanță critică
		e				7	6		13	
5,0	42,7		6	8				29		
		f				7	4		5	
5,6	48,3		6	8				29		
		g				4	10		14	
5,1	53,4		5	7				29		
		B				–	7		–	

*) Tab. 2 în lucrarea [4]

Tab. 2 *) Stabilirea numărului de rețele de trase perturbate

Nr. crt.	Trenurile ce se analizează		θ_i^{dl}	$\frac{\theta_i^{dl}}{T_p}$	Condiția de suficiență	Dacă fac parte din aceeași rețea de trase perturbate
	Primul tren perturbator	Al doilea tren perturbator			$n_{pi} > n_d^{i+1\to B} + 0,5 + n_i^{i\to A} + 0,5$ $n_{pi} > n_i^{i+1\to B} + 0,5 + n_d^{i\to A} + 0,5$ $n_{pi} > n_d^{i+1\to B} + 0,5 + n_d^{i\to A} + 0,5$ $n_{pi} > n_i^{i+1\to B} + 0,5 + n_i^{i\to A} + 0,5$	
1	2	3	5	21	26	27
1	1002	101	29	—	—	NU
2	101	102	158	5	5>3+1+0,5	DA
3	102	1307	57	—	—	NU
4	1307	1001	56	—	—	NU
5	1001	1302	2	—	—	NU
6	1302	1004	154	5	5>2+0,5+1+0,5	DA
7	1004	103	411	13,5	13,5>0+0,5+2+0,5	DA
8	103	1305	78	—	—	NU
9	1305	1310	9	—	—	NU
10	1310	1003	154	—	—	NU
11	1003	104	23	—	—	NU
12	104	1308	21	—	—	NU
13	1308	M107	64	—	—	NU
14	M107	1002	151	5	5>3+1+0,5	DA

*) Tab. 4 în lucrarea [4]

Tabela 4 indică numărul rețelelor de trase perturbate și faptul dacă două rețele de trase perturbate au trasa limită comună sau nu.

Tabela 5 indică numărul total de trase ce se pot înscrie și precizează relația dintre trase.

În cuprinsul acestei lucrări vom porni de la datele pe care aceste tabele le furnizează în vederea obținerii graficului, problema tabelelor fiind tratată în [4].

Deci *baza matematică a construcției graficului constă în calculul capacității de circulație a secțiilor feroviare cu ajutorul metodei rețelelor de trase perturbate*, metodă prezentată în lucrările [1] . . . [4].

Mai jos, pentru exemplificare, vom da extrase din tabelele 2, 4 și 5, prezentate în lucrarea [4] și numerotate aici 1, 2 și 3. N-am mai dat și tabela 1 din lucrarea [4] deoarece aceasta conține date inițiale ca : timpi de mers săgeată pe categorii de trenuri, timpii suplimentari de demarare și frînare și intervale minime de stație.

În completare la lucrările date în bibliografie, precizăm că, ulterior, formula care dă valoarea capacității totale a căpătat forma, pentru cale simplă :

$$N_m = \sum n_{r:p}\, n_{mrp} + \sum \frac{\theta_j^{dl} - (n_{i(d)}^{i+1\to B} + 0,5 + n_{i(d)}^{i\to A} + 0,5)\, T_p - \tau_{si} - t_s - a_i - t_{ra}}{T_p} \tag{1}$$

iar pentru cale dublă :

$$N_m = \sum n_{btp}\, n_{mbp} + \sum \frac{\theta_j^{dl} - (n_d^{i+1\to B} + n_d^{i\to A} + 1)\, T_m - \tau_{si} - t_s - t_{ra}}{T_m} \tag{2}$$

Semnificațiile notațiilor sînt date în lucrările amintite, iar θ_j^{dl} este valoarea intervalului minim dintre trenurile perturbatoare succesive pe distanța limitativă, care nu fac parte din aceeași rețea sau bandă de trase perturbate și care se ia din tabela 4, col. 5.

Celelalte date necesare calculului se iau din tabela 4 coloanele 2, 3, 5, 21 și 26 ; din tabela 5 coloanele 1 la 8, 16 ; din tabela 1, coloanele 20 la 23.

Valoarea termenului al treilea al ecuațiilor (1) și (2) se consideră ca o sumă a valorilor parțiale ale rapoartelor respective. Valoarea fiecărui rezultat parțial se ia egală cu rezultatul matematic în condițiile prezentate în lucrarea [4] similar cu rezultatele obținute prin rapoartele $\frac{\theta_i^{dl}}{T_p}$ sau $\frac{\theta_i^{dl}}{I_m}$.

Cu aceste modificări, în tabela 5, coloana 22 va reprezenta valoarea termenului al treilea din ecuațiile (1) sau (2), iar coloana 21, valoarea parțială a numărătorului acestui termen, pe care-l vom nota T_{rti}, respectiv T_{bti}.

Pentru cazul căii simple se adaugă la numărul încrucișărilor și depășirilor 0,5 n_p, deoarece între prima trasă limită a unei rețele și primul tren perturbator al aceleiași rețele, pe distanța limitativă se înscriu un număr de $n_{i(d)}^{i+1\to B} + 0,5$ perioade iar între ultimul tren perturbator al unei rețele și ultima trasă limita a rețelei perturbate, pe distanța limitativă se înscriu $n_{i(d)}^{i\to A} + 0,5$ perioade. Aceasta cu excepția cazului cînd prima trasă de tren direct de marfă după ultimul tren perturbator al rețelei este o trasă de sens cu soț, cînd nu se mai adaugă 0,5, deoarece în această situație numărul perioadelor ce se înscriu este egal cu numărul încrucișărilor sau depășirilor ultimului tren perturbator pe distanța $i + 1 \to B$.

În cazul căii duble, se adaugă tot cifra 1, așa cum s-a arătat în lucrările precedente.

3. FAZELE CONSTRUIRII GRAFICULUI DE CIRCULAȚIE

Pentru a realiza un grafic optim, bazat pe principii științifice, este necesar să parcurgem mai multe faze.

Prima fază va fi cea legată de întocmirea tabelei 1, prezentată în lucrarea [4].

Faza a doua se referă la stabilirea graficului paralel ideal-standard sau, așa cum l-am mai numit, rețeaua sau banda de trase ideale-standard. Pentru modul în care se realizează acestea, amănuntele sînt date în lucrarea [4]. Cu această ocazie se obține și valoarea capacității de circulație în cazul graficului paralel, deci

Tab. 3*). Stabilirea numărului total de trase care se pot înscrie în grafic

Nr. crt.	Releaua de trase perturbate		Calculul numărului de perioade dintr-o rețea de trase perturbatoare				T_p	τ_{si}	T_{rtp}	T_{bti}	$\frac{T_{bti}}{T_p}$	$N_m = \Sigma n_{rtp} n_{mrp} + \Sigma \frac{T_{bti}}{T_p}$
	Primul și ultimul tren perturbator al rețelei	Trenurile perturbatoare ale rețelei	$n_î$	n_d	$\frac{\theta_i^{dl}}{T_p}$	n_p						
1	2	3	4	5	6	7	8	16	20	21	22	23
1	1002 101	1002 101	3	1	0,5	5	29	0 0	178			
2	102 1302	102 1307	-	1	1,5	7	29	0	274	24	0,5	
		1307 1001	-	-	1,5							$N_m = 28 + 12,5 = 40,5$ $\boxed{N_m = 40,5 \frac{per.tr.}{zi}}$
		1001 1302	2	-	0,0			0		37	1,0	
3	1004	1004	-	1	-	2	29	0 5 ⑤	75			$N_m^p = 0,8 \times 40,5 = 32$ $\boxed{N_m^p = 32 \frac{per.tr.}{zi}}$
4	103 M 107	103 1305	2	-	0,5	14	29	9	527	307	10,5	
		1305 1310	-	-	0,0			–				
		1310 1003	-	-	5,0			–				
		1003 104	-	-	0,5			–		78	0,5	
		104 1308	-	-	0,5			–				
		1308 M 107	3	-	2,0			1 ⑩				
							28		1054	386	12,5	

*) Tab. 5 în lucrarea [4]

se stabilește și distanța limitativă care, în cele mai multe cazuri, diferă de cea critică.

Faza a treia constă în stabilirea circulației tuturor trenurilor perturbatoare, cum ar fi cele de călători, coletărie ș.a., în afară de trenurile directe de marfă. Este de dorit ca, în această fază, să se aibă în vedere ca intervalul dintre două trenuri perturbatoare care circulă pe distanța limitativă să fie pe cît posibil un multiplu de perioadă, pentru a se obține cît mai puțin timp care să nu fie folosit la trasarea trenurilor directe de marfă.

În această fază se poate completa și tabela 3 din lucrarea [4], sau, în locul ei, se poate întocmi o schemă de principiu a graficului trenurilor perturbatoare, așa cum s-a arătat în lucrarea [1] și pe care grafic se vor nota exact momentele ocupării punctelor de secționare care preced distanța limitativă.

Faza a patra este faza în care se calculează posibilitățile secției, deci capacitatea de circulație în cazul graficului neparalel, așa cum s-a descris în lucrarea [4], cu completările aduse la punctul 2 al acestei lucrări.

Faza a cincea constă în trasarea propriu-zisă a graficului de circulație, prin includerea în grafic a tuturor trenurilor directe de marfă, folosindu-se tabelele 1, 2, 4 și 5, așa cum se va vedea mai departe.

Tabela 2 precizează schema optimă de trasare a trenurilor directe de marfă, stațiile unde acestea trebuie să oprească pentru încrucișări cu trenuri de aceeași categorie și durata staționării lor pentru aceste operații, cît și pentru a aștepta în stațiile care preced distanțele de circulație pe care timpii de mers au valori sub ai celei limitative, pentru a se putea încadra în perioada impusă de distanța limitativă.

Tabela 4 indică gruparea trenurilor perturbatoare în rețele sau benzi de trase perturbate și dacă două rețele sau benzi de trase perturbate succesive au trasele limită comune sau nu.

În funcţie de numărul reţelelor şi al benzilor de trase perturbate, graficele de circulaţie pot fi :

a) grafice formate din reţele sau benzi de trase perturbate, care se succed cu reţele sau benzi de trase ideale (fig. 1) ;

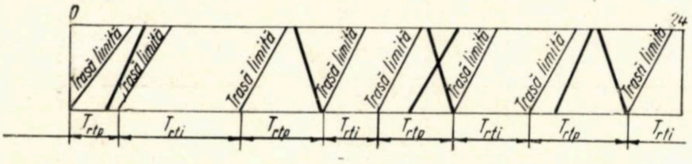


Fig. 1. *Grafic format din reţele sau benzi de trase perturbate, care se succed cu reţele sau benzi de trase ideale.*

b) grafice formate din reţele sau benzi de trase perturbate succesiv, fără reţele sau benzi de trase ideale (fig.2) ;

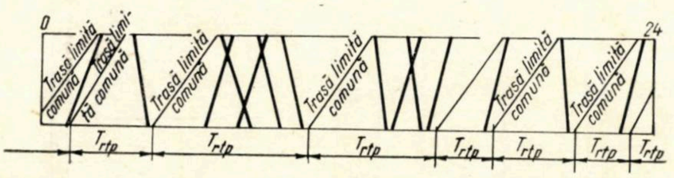


Fig. 2. *Grafic format din reţele de trase (sau benzi de trase) perturbate succesiv, fără reţele sau benzi de trase ideale*

c) grafice în care toate trenurile perturbatoare formează o singură reţea sau bandă de trase perturbatoare, dar sînt şi reţele sau benzi de trase ideale (fig. 3) ;

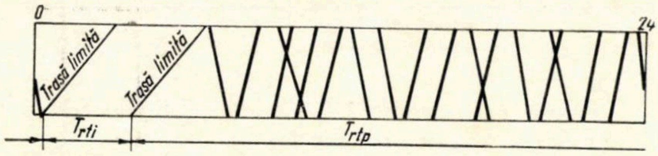


Fig. 3. *Grafic de circulaţie în care toate trenurile perturbatoare formează o singură reţea sau bandă de trase perturbate, dar sînt şi reţele de trase ideale*

d) grafice în care toate trenurile formează o singură reţea sau bandă de trase perturbate (fig. 4).

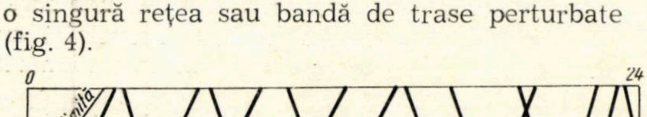


Fig. 4. *Grafic în care toate trenurile formează o singură reţea sau bandă de trase perturbate*

Tabela 5 este de bază în construcţia graficului. Din această tabelă se obţin toate elementele necesare construcţiei fiecărei reţele sau benzi de trase perturbate, astfel :

— în coloana 2 se indică primul şi ultimul tren perturbator al reţelei sau benzii de trase perturbate ;

— coloana 3 indică succesiunea trenurilor perturbatoare pe distanţa limitativă.

— coloana 4 şi 5 indică, în funcţie de numărul încrucişărilor sau depăşirilor, cîte perioade sau perechi de trenuri directe de marfă se înscriu între prima trasă limită şi primul tren perturbator, pe distanţa limitativă şi între ultimul tren perturbator şi ultima trasă limită a reţelei ;

— coloana 6 arată cîte perioade se înscriu pe distanţa limitativă între trenurile perturbatoare ale aceleiaşi reţele ;

— coloana 7 arată numărul total de perioade cuprinse într-o reţea sau bandă de trase perturbate iar totalul coloanei, numărul total de perioade ocupate în reţele de trase perturbate ;

— coloana 16 dă valoarea timpului ce nu se poate folosi pentru trasarea trenurilor directe de marfă din cauza deplasării traselor pe distanţele vecine celei limitative ;

— coloana 20 arată timpul ocupat în grafic de o reţea ;

— coloana 22 indică numărul de perioade sau perechi de trenuri directe de marfă cuprinse în reţele de trase ideale ;

— coloana 23 arată capacitatea în perechi de trenuri directe de marfă sau în trenuri directe de marfă.

4. TEHNICA TRASĂRII GRAFICULUI DE CIRCULAŢIE

Trasarea propriu-zisă a graficului după metoda propusă se va face în felul următor.

Graficele formate din reţele sau benzi de trase perturbate şi din reţele sau benzi de trase ideale de tipul *a, b, c,* se vor întocmi trasînd trenurile perturbatoare după schema de principiu, ţinînd seamă ca momentul plecării şi sosirii din şi în staţiile cap de secţie şi momentul ocupării staţiilor ce preced distanţa limitativă să nu se modifice faţă de schema de principiu.

Avînd trasate trenurile perturbatoare se trece la construcţia reţelelor sau benzilor de trase perturbate.

După construcţia tuturor reţelelor sau benzilor de trase perturbate se trece la completarea intervalelor dintre reţele sau benzi perturbate cu reţele sau benzi de trase ideale.

Pentru a se vedea practic cum se trasează un grafic vom lua exemplul prezentat în tabelele de mai înainte şi în fig. 5.

Considerăm că trenurile perturbatoare (spre simplificarea prezentării am luat numai trenuri de călători) au fost deja trasate după principiile cunoscute, cum ar fi buna deservire a cen-

Distanța		Timpi de mers săgeată						Intervalul de stație		Timp de reavizare		t_{st}	
		Călători			Marfă								
Simplă	Cumulată	R A	P	CP	Col	D	L	a_1 a_2	a_{sn}	C M IV	C M IV		A
5,8	5,8	6 5	5 5	6 4	–	9 6	–	1	4	2 2	3 4	11	a
7,0	12,8	5 5	4 5	6 6	–	10 7	–	1	4	2 2	3 4	7	b
8,5	21,3	6 5	6 8	9 9	–	10 8	–	1	4	2 2	3 4	5	c
8,5	29,8	7 7	6 7	9 8	–	8 9	–	1	4	2 2	3 4	5	d
7,9	37,7	5 5	4 5	6 7	–	10 8	–	1	4	2 2	3 4	13	e
5,0	42,7	4 4	6 7	8 7	–	6 8	–	1	4	2 2	3 4	5	f
5,6	48,3	4 4	5 9	7 7	–	6 8	–	1	4	2 2	3 4	14	g
5,1	53,4	4 3	3 5	6 6	–	5 7	–	1	4	2 2	3 4		B

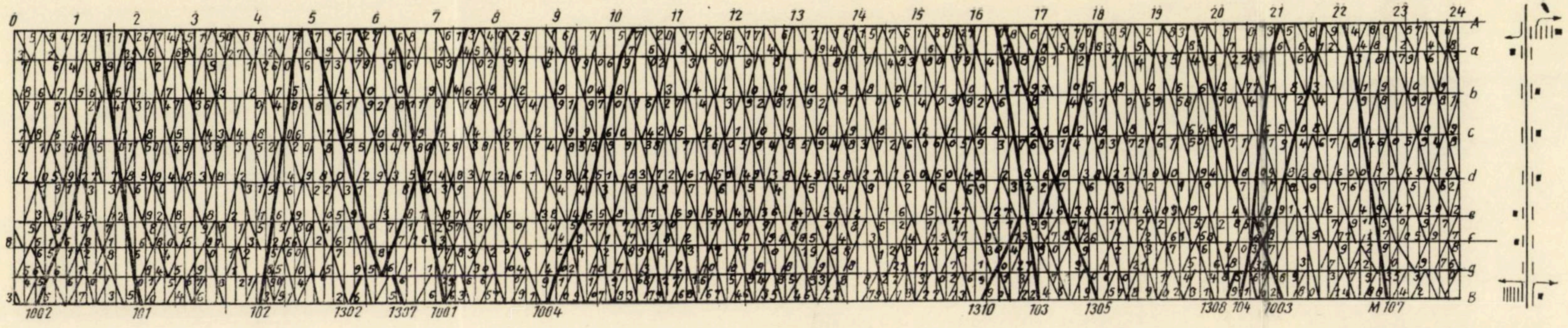


Fig. 5. *Grafic de circulație construit pe baza rețelelor de trasee*

Instalația de centralizare	Lungimea minimă utilă a liniilor stațiilor	Instalația de întoarcere a locomotivei	Instalația de alimentare	Profilul liniei
ced cem				119 142
cem				158
cem				171
cem				148
cem				192
cem				176
cem				155
cem ced				138

trelor economice, obținerea unor legături corespunzătoare cu alte mijloace de transport și feroviare etc.

Exemplul prezentat este luat de pe o secție a rețelei C.F.R.

Tabela 2 pune la dispoziție schema optimă de trasare. Se constată că perioada graficului este de 29' și că schema aceasta impune ca trenurile directe de marfă care circulă în sensul cu soț să oprească în stațiile *g*, *e*, *c*, *b*, timp de 14, 13, 5 și 7 minute, iar trenurile directe de marfă care circulă în sensul fără soț, în stațiile *a*, *d*, *f*, timp de 11, 4 și 5 minute. Deci trebuie avut în vedere ca trasele trenurilor directe de marfă să respecte pe cît posibil configurația din această tabelă.

Circulația trenurilor de călători, coletărie și locale produce abateri de la această schemă în zona lor de influență. De aceea am numit această zonă „rețea de trase perturbate", iar trenurile care o produc le-am numit „perturbatoare".

Din tabela 4 constatăm că, în exemplul analizat, graficul va cuprinde patru rețele de trase perturbate, așa cum sînt încadrate în coloanele 2 și 3. Aceste rețele nu vor avea trase limită comune, după cum indică condițiile de suficiență din coloana 26.

Tabela 5 arată că rețelele se vor construi astfel :

Prima rețea este formată din trenurile 1002 și 101 ; această rețea cuprinde 5 perechi de trenuri directe de marfă, deci cinci perioade. Pe distanța *i A*, adică *d A*, trenul 1002 depășește un singur tren direct de marfă, așa cum se vede în coloana 5 ; deci înaintea lui 1002 vom avea, începînd cu trasa limită a rețelei 1,5 perechi, adică 3 trase. Între trenul 1002 și 101 se pot înscrie 0,5 perioade, deci o singură trasă, ceea ce se constată din coloana 6, iar între trenul 101 și trasa limită de după 101 a rețelei se înscriu încă trei perioade, așa cum se vede din coloana 4.

Pe baza acestor elemente și cu ajutorul datelor din tabela 2 se începe trasarea după cum urmează :

Prima trasă de tren direct de marfă va fi de sensul cu soț, înscrisă pe distanța limitativă, înaintea trenului 1002, la interval minim de urmărire.

La un interval de timp egal cu $\tau_{si}+a_{sn}$ față de momentul trecerii prin stația *d*, luat spre stînga, se marchează momentul sosirii în aceeași stație a trenului direct de marfă care circulă în sensul fără soț. În exemplul nostru, așa cum reiese din coloana 16 a tabelei 5, valoarea lui $\tau_{si}=0$; se va lua numai valoarea lui $a_{sn}=4'$

Astfel, dacă 1002 sosește în stația *d* la 1 h 1' și este expediat spre *c* la 1 h 2' trasa trenului direct de marfă cu soț care va circula înaintea lui 1002 va trece prin *d* la 0 h 49' și va sosi în *c* la 1 h. Se vede deci că între sosirea lui în stația *c* și expedierea din *d* a lui 1002 s-au scurs 2', echivalente cu valoarea timpului minim de reavizare.

Trenul direct de marfă fără soț va sosi în *d* cu 4' mai devreme decît momentul trecerii prin aceeași stație a trenului direct de marfă cu soț, adică exact cu valoarea intervalului de sosire nesimultană. El va sosi în *d* la 0 h 45' și va trece prin *c* la 0 h 35'. Pe acest principiu se va continua pînă se va ajunge la prima trasă limită a primei rețele de trase perturbate, care prin *d* va trece la 0 h 20'.

Se înscriu apoi, începînd tot de pe distanța limitativă, trasele din dreapta primului tren pertubator al rețelei astfel : prima trasă de tren direct de marfă care se înscrie după trenul 1002 va fi de această dată o trasă de sens fără soț. Între 1002 și 101 se înscriu 0,5 perioade, adică o singură trasă, așa cum se vede în coloana 6. Aceasta se va înscrie între cele două trenuri perturbatoare în așa fel ca să nu împiedice înscrierea pe distanțele vecine celei limitative a traselor trenurilor directe anterioare și următoare.

Urmează apoi înscrierea trasei de tren direct de marfă după 101, care va fi de sens cu soț. Atît trasa înscrisă între 1002 și 101, cît și cea după 101 au suferit perturbații față de schema ideală, în sensul că ambele vor avea opriri în *c*, respectiv în *d*, pentru a se încrucișa cu 1002, respectiv cu 101, deși, normal, prin aceste stații aveau trecere. Trasa care se înscrie după 101 va indica momentul expedierii din *d* a trenului pe care-l reprezintă cu 1' după trecerea lui 101 prin această stație.

Fiindcă trenul 101, pe distanța $i+1\rightarrow B$, adică între *c* și *B*, se va încrucișa cu trei trenuri directe de marfă, așa cum se vede în coloana 4, a doua trasă limită a acestei rețele se va găsi față de momentul expedierii din *d* a trenului direct de marfă, care circulă după 101, la un interval de timp egal cu $3\ T_p+t_d$, adică la $3 \times 29 + 2 = 89'$.

Deci a doua trasă limită va trece prin *d* la 3 h 18', deoarece trasa care este înscrisă după 101 indică expedierea trenului pe care-l reprezintă, din *d* spre *c*, la 1 h 49 min. Așadar, între 101 și trasa limită se vor mai înscrie trei perechi de trenuri directe de marfă, după schema ideală, cu excepția celui care circulă după 101, care are oprire în *d* pentru a se încrucișa cu 101. Dacă scădem din 3 h 18' momentul 0 h 20' obținem valoarea timpului ocupat în grafic de prima rețea de trase perturbate, adică 178 minute.

Putem să găsim momentul trecerii prin *d* a celei de a doua trase limită dacă adăugăm, la momentul trecerii prin aceeași stație a primei trase limită, valoarea din coloana 20, care era deja cunoscută din calculele analitice.

Același procedeu se aplică și pentru celelalte trei rețele de trase perturbate. Așa cum se vede din coloana 16 a tabelei 5, în cazul rețelei a treia de trase perturbate, prima trasă fără soț dinaintea lui 1004 va sosi în *d* cu 4' mai devreme față de trecerea prin aceeași stație a trenului direct de marfă care circulă în sensul cu soț, pe distanța limitativă înaintea lui 1004. În cadrul aceleiași rețele, după 1004, între trasa fără soț și prima trasă cu soț se adaugă la intervalul de sosire nesimultană 5' conform coloanei 16, cifra de jos.

În cadrul rețelei 4, între primele două trase dinaintea lui 103, la cele 4' necesare pentru sosirea nesimultană a trenurilor respective se mai adaugă 9', decalare impusă de deplasarea traselor pe distanța *b c*, așa cum se vede în coloana 16.

Deci după ce s-a trasat trenul cu soț dinaintea lui 103, trenul fără soț dinaintea acestuia nu va sosi în *d* la un interval de 4', ci la un interval de 13' față de trecerea prin *d* a celui cu soț.

O altă particularitate în cadrul ultimei rețele este aceea că, deși trenul care circulă pe distanța limitativă înaintea lui *M* 107, normal, trebuie să treacă prin *c*, i s-a dat prima oprire în *c* și s-a decalat pe distanța *b c* spre stînga, pentru a da posibilitate trenului cu soț care circulă după 1308 să se înscrie între 1308 și *M* 107 pe distanța *b c*.

Se constată că între trasele limită ale rețelelor 1 și 2 și 4 și 1 nu se mai pot înscrie alte trase de trenuri directe, ceea ce impune ca trasele fără soț dinaintea trenurilor 1002 și 102 să oprească în *c*, pentru a se face legătura între rețelele respective.

După ce s-au înscris pe distanța limitativă toate tresele de trenuri directe de marfă, conform tabelei 5, se continuă trasarea lor pe celelalte distanțe de circulație pînă se ajunge în stațiile cap de secție. Trasarea lor trebuie să respecte schema ideală din tabela 2. Numai în cazuri extreme, în special în interiorul rețelelor de trase perturbate, se pot face abateri de la configurația inițială, pentru a se putea înscrie toate trasele.

În intervalele dintre trasele limite a două rețele perturbate se înscriu trasele ideale, după schema ideală.

În exemplul analizat se pot înscrie între trasele limită a rețelelor încă 12,5 perechi de trenuri și anume, o trasă corespunzătoare cu trasa limită a primei rețele între rețelele 1 și 2, o pereche între rețeaua 2 și 3, 10,5 perechi între rețelele 3 și 4 și o trasă între rețelele 4 și 1, așa cum se vede în coloana 22 a tabelei 5.

Totdeauna, trasa limită din dreapta fiecărei rețele se va include în numărul de perioade ideale ce se trasează între două rețele de trase perturbate, atunci cînd acestea nu au trasa limită comună sau în numărul de perioade din rețeaua de trase perturbate următoare, cînd cele două rețele au trasa limită comună.

Graficele formate dintr-o singură rețea de trase perturbate, din timpul *d*, se vor trasa începînd tot cu distanța limitativă, pe baza datelor înscrise în coloana 6 a tabelei 5, începînd dinaintea oricărui tren perturbator cu o trasă de tren direct de marfă, în sensul cu soț, la interval minim de urmărire față de trenul perturbator respectiv.

Se va continua succesiv cu o trasă în sensul fără soț, apoi una în sensul cu soț etc., pînă se completează toată distanța limitativă cu numărul de perechi de trenuri dat de suma coloanei 6. Rămîn valabile aceleași principii de mai înainte, cu deosebire că, în acest caz, nu avem nici o valoare în coloana 16 și că, în cel mai bun caz, avem o singură trasă limită, care va fi și prima și ultima a rețelei respective.

În acest mod se obține graficul maximal care corespunde capacității calculate analitic în funcție de înzestrarea tehnică a secției.

Astfel întocmite pe secții de circulație, graficele vor fi coordonate pe o magistrală, în sensul că în stațiile cap de secție se vor alege acele trase care corespund continuării lor pe secțiile următoare.

Construcția graficului pe secții de circulație nu îngreunează deci construcția graficului pe magistrală. Dimpotrivă, ajută la găsirea legăturilor celor mai bune între două secții vecine și următoare, precum și la folosirea integrală a capacității respective.

Prin excluderea, fără a fi șterse, a traselor corespunzătoare rezervei de 20% (considerată la C.F.R.) se obține de la sine graficul corespunzător capacității practice. Graficul maximal ajută la o bună selecționare a traselor care trebuie să rămînă în graficul corespunzător capacității practice, trase care vor staționa cît mai puțin etc.

Pentru cazul cînd traficul este sub capacitatea practică, se poate întocmi, pe baza graficului maximal, un grafic minimal prin reținerea numărului de trase corespunzătoare traficului. Cu această ocazie se vor suprima opririle care, inițial, în graficul maximal, erau necesare pentru încrucișări sau depășiri. Prin stațiile respective aceste trenuri vor trece.

Graficul minimal se poate transcrie ușor, pe un alt formular. Graficul maximal trebuie să rămînă intact atîta vreme cît înzestrarea tehnică nu se modifică.

5. FORMULARUL GRAFICULUI

Formularele pe care se trasează trenurile și care, în ansamblu, reprezintă graficul de circulație, răspund în mare scopului fixat. Sînt necesare însă unele îmbunătățiri, în special la tabelele cu datele tehnice. Sînt necesare o serie de date care, în actualele formulare, nu-și au locul. Astfel, ar fi bine ca în tabelele din stînga să se treacă distanțele în km între punctele de secționare și distanță cumulată și timpii de mers săgeată pe categorii de trenuri.

De asemenea, în această tabelă este bine să se treacă intervalele minime de stații, urmărire etc. și timpul minim de staționare a trenurilor directe de marfă pentru încrucișări și așteptare, pentru a se încadra în perioada graficului, așa cum se stabilește în tabela 2.

În tabela a doua a graficului trebuie să se treacă date privind înzestrarea tehnică a secției, felul centralizării stațiilor, lungimile utile minime din punctul de staționare, instalațiile de întoarcere, depourile, stațiile de alimentare a locomotivelor cu apă și combustibil și profilul liniei.

Din aceste date se pot constata modificările principale care intervin în înzestrarea tehnică a secțiilor. Astfel, schimbarea tonajului și sistemul de remorcare poate conduce la modificarea timpilor de mers. Introducerea unor instalații noi de centralizare are ca efect modificări în intervalele de stație etc. Instalațiile pentru tracțiune pot modifica punctele unde sînt necesare opriri pentru alimentare, întoarcerea locomotivelor, în special la cele cu aburi.

Toate aceste date rămîn deci constante, atîta vreme cît înzestrarea tehnică și sistemul de remorcare nu se modifică.

6. CONCLUZII

Din cele prezentate reiese că trasarea graficului de circulație se poate face pe baze științifice, matematic stabilite, cu anticipație.

Un grafic optim se poate realiza numai avînd la bază calculele analitice prezentate, care conduc, mai întîi, la graficul maximal, considerat ca grafic de bază. Graficul maximal nu trebuie modificat decît în momentul cînd în înzestrarea tehnică a secției, stațiilor și a parcului de material rulant intervin modificări care au repercusiuni asupra timpilor de mers, intervalelor de stație etc.

Pe baza graficului maximal se pot alege numai trasele cu caracteristici mai bune, pentru a se pune în circulație în limita capacității practice.

În cazul unui trafic al cărui volum este sub capacitatea practică, se aleg atîtea trase cîte sînt necesare acestui grafic. În acest caz se pot suprima opririle care nu mai sînt necesare pentru încrucișări sau depășiri.

Acest grafic, numit minimal, se poate trasa separat, pe alt formular, deci după întocmirea celui maximal.

Pe baza principiilor indicate în această lucrare, metoda a fost experimentată pe mai mult de 40 de secții ale rețelei C.F.R. Rezultatele obținute au confirmat justețea metodei.

BIBLIOGRAFIE

[1] TĂNĂSUICĂ I.: *Capacitatea de circulație a unei secții cu cale simplă*. În: Revista Căilor Ferate, nr. 4, apr. 1963.

[2] TĂNĂSUICĂ I.: *Probleme impuse de electrificarea, dublarea și înzestrarea cu bloc automat a liniilor de cale ferată pentru stabilirea capacității de circulație a unei secții*. În: Revista Căilor Ferate, nr. 8, aug. 1962.

[3] TĂNĂSUICĂ I.: *Unele probleme ale capacității secțiilor de circulație*. În: Revista Căilor Ferate, nr. 12, dec. 1965.

[4] TĂNĂSUICĂ I.: *Procedeu de calcul și analiză a capacității de circulație a secțiilor de cale ferată*. În: Revista Căilor Ferate, nr. 7, iul. 1967.

Unele considerente cu privire la organizarea științifică a producției și a muncii

de **PAUL IONESCU** *)

Procesul de producție, care constituie baza activității unei întreprinderi, cuprinde totalitatea proceselor de muncă și naturale prin care materia primă și materialele se transformă în produse finite. Produsele finite vor fi cu atît mai ieftine, cu cît forța de muncă va fi mai bine utilizată, materia primă și materialele mai economic întrebuințate, iar mașinile, sculele și uneltele mai judicios folosite.

Acolo unde forța de muncă este folosită în mod necorespunzător, unde timpul de muncă este irosit, unde consumul de materie primă și materiale se efectuează peste norme și cu risipă, unde mașinile și utilajele sînt folosite sub capacitate și apar suprafețe de producție disponibile, volumul producției și productivitatea scad, prețul de cost crește, activitatea devine nerentabilă.

Obținerea unui volum sporit de produse și la un preț de cost cît mai scăzut, bazată pe creșterea productivității muncii, se poate realiza numai printr-o organizare științifică atît a producției cît și a muncii.

Organizarea științifică a acestora va conduce desigur la ridicarea pe o treaptă superioară a activității economice a întreprinderii. Pentru obținerea acestor rezultate trebuie create condițiile corespunzătoare în toate compartimentele legate direct sau indirect de procesul de producție și al muncii.

În atingerea acestui scop, se impune în primul rînd o analiză adîncită a tuturor factorilor care concură în procesul de producție, determinînd cu precizie poziția pe care o ocupă în acest proces fiecare factor și stabilind poziția cea mai eficientă pe care trebuie să o ocupe, pentru a se obține rezultate optime, cu minimum de eforturi și de cheltuieli.

1. ORGANIZAREA ȘTIINȚIFICĂ A PRODUCȚIEI

În procesul de producție care dă naștere produselor finite, în afară de forța de muncă care acționează, se consumă materie primă și materiale și se folosesc mașini și utilaje, scule și unelte. Forța de muncă acționează în mod diferit, în funcție de caracterul procesului de producție, consumînd materia primă și materialele, pe unitatea de produs, în cantități mai mari sau mai mici, în funcție de modul în care este organizat și în care se desfășoară procesul de producție.

Acest proces se poate realiza manual, semimecanizat sau mecanizat, atingînd automatizarea, treaptă superioară a organizării producției.

În scopul obținerii unor rezultate optime cu minimum de eforturi și de cheltuieli, organizarea producției pe baze științifice implică analiza și adoptarea măsurilor corespunzătoare privind : procesul tehnologic, materia primă și materialele, mașinile și utilajele.

Procesul tehnologic, adică stabilirea amănunțită a etapelor succesive de trecere a obiectelor muncii prin toate stadiile tehnologice, trebuie să fie cît mai judicios, evitînd mișcările și operațiile inutile și cu durata lungă de execuție. O atenție deosebită trebuie acordată atît ciclului de fabricație cît și structurii lui, care cuprinde : timpul de pregătire și încheiere, timpul pentru executarea operațiilor tehnologice, timpul pentru transportul materialelor și al produselor, timpul pentru controlul calității și timpul de opriri între schimburi. În unele ramuri ale economiei, în structura ciclului de producție este cuprins și timpul necesar proceselor naturale, cum este cazul uscării traverselor pentru impregnare, uscarea lemnului pentru lucrările de construcții etc.

Scurtarea procesului tehnologic se poate realiza acționînd atît în sensul reducerii numărului de operații cît și în sensul reducerii timpului necesar pentru fiecare operație. Prin scurtarea procesului tehnologic, se obține timp disponibil pentru reluarea unui nou proces tehnologic și, prin aceasta, pentru creșterea producției.

Trecerea operațiilor de la un loc de muncă la altul, dintr-o secție în alta, trebuie să se desfășoare într-un flux continuu și ritmic, iar fiecare secție să fie solicitată la capacitatea ei integrală, pentru a nu se produce strangulări. De o foarte mare importanță în atingerea acestui scop este sincronizarea spațiilor și a capacităților de producție. Nu se va putea asigura un flux continuu și ritmic în procesul de producție, dacă între operații nu s-a asigurat o ordine cronologică, dacă fiecărei secţii nu i s-a asigurat acea parte din fluxul tehnologic la nivelul maxim al posibilităţilor ei şi dacă nu există o sincronizare perfectă între capacităţile de producţie ale fiecărei secţii.

---

*) Director adjunct al Direcției plan financiar și îndrumare contabilă.

Spaţiile şi capacităţile de producţie trebuie fructificate la maximum, întrucît aceasta se răsfrînge cu prisosinţă asupra volumului producţiei. Cu cît spaţiile vor fi mai judicios folosite, cu atît vom reuşi să obţinem mai multe produse pe unitatea de spaţiu, deci mai multă producţie fără a se apela la construcţii de spaţii noi, la investiţii suplimentare.

Modul în care sînt aranjate spaţiile şi modul în care se asigură trecerea unei operaţii de la o secţie la alta, iar în cadrul secţiei de la un muncitor la altul, fac parte din obiectivele organizării producţiei pe baze ştiinţifice.

Materia primă şi materialele, fără de care nu se poate concepe un proces de producţie, joacă un rol deosebit în organizarea ştiinţifică a producţiei, pornind de la aprovizionare şi pînă la consumul lor.

Fiecare proces de producţie necesită o cantitate mai mare sau mai mică de materie primă sau materiale şi din cele mai variate sortimente. Materia primă şi materialele necesare producţiei se găsesc în interiorul ţării, dispersate pe întregul său teritoriu sau trebuie aduse din străinătate. Unele se găsesc în stare nativă, altele implică prelucrări; unele au sursa în apropierea locului de prelucrare, altele trebuie transportate de la distanţă ; unele sînt de volum mic şi se pot transporta cu mijloace reduse, altele reprezintă materiale de masă care necesită mijloace de transport de volum mare.

Pentru ca fluxul tehnologic al producţiei să înregistreze o ritmicitate, să se integreze în cerinţele unei organizări ştiinţifice şi să se realizeze parametrii optimi ai unei eficienţe economice, se impune o atenţie deosebită atît în ceea ce priveşte organizarea aprovizionării cît şi a consumului de materie primă şi materiale.

Aprovizionarea cu materia primă şi materialele necesare procesului de producţie este un proces complex, care vizează atît sursa de aprovizionare, cît şi mijlocul de transport. Sursa de aprovizionare va trebui să fie — pe cît posibil — cît mai aproape de locul de muncă şi să asigure un flux continuu, pentru a nu da loc la stagnări.

Mijloacele de transport vor trebui să fie cît mai judicios folosite, apelîndu-se la mijlocul de transport cel mai ieftin şi rapid. Trebuie avut în vedere faptul că însuşi transportul constituie un proces de producţie care, dacă va fi bine organizat, va ajuta în mod corespunzător la organizarea eficientă a producţiei.

Procesul de transport trebuie analizat sub aspectul unei cît mai eficiente organizări, începînd cu operaţiile de deplasare a mijlocului de transport la locul de încărcare şi mijloacele de încărcare şi finalizînd cu mijloacele de descărcare.

Alegerea celui mai eficient mijloc de transport este în funcţie de o serie de factori, ca de exemplu : distanţa de transport, cantitatea de transportat, felul transporturilor, configuraţia geografică a terenului, precum şi locul de amplasare al instalaţiilor unde se execută prelucrarea materiei prime şi a materialelor care fac obiectul transportului. Ca atare, o atenţie deosebită trebuie acordată mijloacelor de transport. Se va folosi mijlocul de transport pe uscat sau pe apă, după cum sursa de aprovizionare este în apropierea unuia sau celuilalt mijloc şi se va folosi mijlocul auto sau cu trenul, după cum cantităţile de transportat sînt reduse şi la distanţe mici sau reprezintă un volum mare, situat la distanţe mari.

O dată ales mijlocul de transport cel mai productiv, se impune folosirea la maximum a capacităţii lui şi aceasta se realizează printr-o organizare corespunzătoare a operaţiilor de încărcare-descărcare.

Mijloacele de încărcare şi de descărcare joacă de asemenea un rol important în procesul de transport, prin faptul că pot contribui la creşterea capacităţii de transport, la accelerarea ritmului de aprovizionare şi la reducerea preţului de cost al producţiei. Aceste mijloace pot fi manuale sau mecanice.

O organizare ştiinţifică a operaţiilor de încărcare-descărcare impune înlocuirea muncii manuale printr-o muncă mecanizată şi folosirea instalaţiilor în mod corespunzător sortimentelor de materiale. Asigurarea unui proces de lucru cadenţat şi folosirea la întreaga capacitate a agregatelor se situează pe linia organizării lor ştiinţifice.

O dată organizată aprovizionarea, atenţia trebuie îndreptată asupra folosirii materiei prime şi materialelor, atît sub aspectul sortimentelor şi dimensiunilor, cît şi asupra cantităţii de consum pe unitatea de produs.

În procesul de producţie, materialele pot fi de diverse sortimente, iar din acelaşi sortiment ele pot fi prezentate în dimensiuni felurite.

Alegerea celui mai corespunzător sortiment şi în dimensiunile cele mai potrivite conduce la economisirea materialelor şi îmbunătăţirea calitativă a produselor.

Economiile de materiale, la rîndul lor, conduc la creşterea volumului producţiei şi la reducerea preţului de cost.

Pentru a se evita risipa de materiale şi a se crea condiţiile exercitării unui control riguros cu privire la consumul de materiale, acesta trebuie normat. Stabilirea cantităţii din fiecare sortiment de materiale care se poate consuma pe o unitate de produs este o cerinţă a unui proces organizat al producţiei.

Cu cît cantitățile de materiale necesare pe o unitate de produs vor fi mai just stabilite, cu atît calitatea produselor nu va avea de suferit și se vor crea condițiile reducerii sistematice a prețului de cost al produselor.

Printre obiectivele importante ale organizării producției se situează și asigurarea calității materialelor. În această privință, recepționarea materialelor aprovizionate joacă un rol important, recepționarii trebuind să depună cea mai mare exigență în respectarea condițiilor contractuale și de standardizare pe fiecare sortiment aprovizionat.

Tot atît de important pentru organizarea producției este și organizarea evacuării și depozitării produselor.

După cum s-a arătat, un proces de producție organizat trebuie să conducă la creșterea produselor pe fiecare secție și atelier, iar în final la creșterea volumului produselor în sortimentele specifice întreprinderii.

Spațiile de producție ale fiecărei secții trebuie să fie în permanență ocupate cu materiale, pentru că numai în modul acesta se asigură continuitatea și ritmicitatea fluxului tehnologic.

În același timp, pe aceleași spații, apar produsele drept rezultat al procesului de producție, produse care trebuie evacuate pentru a se creea loc altor produse.

Degajarea spațiilor de produsele finite trebuie să se efectueze în mod organizat, atît în ceea ce privește mijloacele de evacuare, cît și condițiile și spațiile de depozitare.

Alegerea mijlocului de transport, a mijlocului de încărcare, de descărcare și de depozitare joacă un rol tot atît de important ca și transportul și depozitarea materiei prime și a materialelor.

Mașinile, instalațiile și utilajele folosite în procesul de producție nu pot rămîne în afara unei analize sistematice, pe care o reclamă orice proces de producție organizat.

O astfel de organizare presupune determinarea științifică a capacităților de producție și stabilirea cu exactitate a tuturor factorilor care permit obținerea unei productivități cît mai ridicate și a unei cît mai bune rentabilități.

În multe întreprinderi există numeroase utilaje ai căror indici de utilizare se situează cu mult sub capacitatea lor nominală sau există mașini care nu au produs nimic timp îndelungat.

De asemenea o serie de agregate nu funcționează la nivelul indicatorilor proiectați și planificați.

Din analizele care se impun să fie efectuate, trebuie să se determine producția maximă ce se poate obține pe fiecare suprafață și utilaj în condițiile folosirii depline a fondului de timp, pe baza introducerii și aplicării tehnologiilor avansate, în cele mai bune condiții organizatorice.

Rezerve importante există în întreprinderi pe seama nevalorificării maxime a fondului de timp disponibil. Ca urmare a nefolosirii mașinilor și utilajelor la întreaga lor capacitate, a opririlor accidentale, a deficiențelor în aprovizionarea cu materiale, a lipsurilor în exploatare și în întreținerea lor, indicii de utilizare extensivi ai acestor agregate înregistrează scăderi și lovesc direct în realizarea producției.

Organizarea modului de folosire a mașinilor și utilajelor trebuie să conducă la atingerea parametrilor optimi de proiectare. După o perioadă de timp, ca urmare a progresului tehnic, a perfecționării proceselor tehnologice, a creșterii calificării cadrelor și experienței, capacitatea proiectată poate fi depășită.

Obținerea unei eficiențe economice crescute implică în mod corespunzător organizarea duratei de funcționare, atît prin folosirea integrală a timpului de lucru dintr-un schimb, cît și prin trecerea la două sau la trei schimburi de lucru.

Pentru asigurarea funcționării continue a agregatelor, strîns legată de organizarea producției este organizarea întreținerii, reparațiilor curente și capitale, precum și aprovizionarea ritmică cu piese de schimb, lubrifianți și combustibil.

Mașinile și utilajele trebuie întreținute în perfectă stare de funcționare, întrucît opririle acestora determinate de defecțiunile mecanice, conduc la pierderi în folosirea timpului de lucru, lovesc direct în volumul producției.

Orice defecțiune pe seama lipsei de organizare a reparațiilor și a aprovizionării cu piese de schimb influențează negativ capacitatea de producție, eficiența activității.

În scopul creșterii volumului producției cu aceeași capacitate a investițiilor, se impune punerea în valoare la maximum a fiecărei suprafețe de producție, a capacității fiecărui utilaj, a fiecărei mașini.

Organizarea unui proces tehnologic de producție trebuie să conducă implicit la evitarea încrucișărilor, a stagnărilor sau suprasolicitărilor, la folosirea ritmică și la capacitate a instalațiilor. În acest scop, mașinile și agregatele trebuie instalate în așa mod încît producția să se desfășoare într-un flux tehnologic continuu.

2. ORGANIZAREA ȘTIINȚIFICĂ A MUNCII

În procesul de producție care dă naștere produselor finite, în afară de materia primă și materialele care se consumă și de mașinile, utilajele, sculele și uneltele folosite, se consumă și forța de muncă vie.

Forța de muncă a omului acționează în mod diferit, în funcție de caracterul procesului de producție și de gradul de înzestrare tehnică.

În întreprinderile avînd un înalt nivel de mecanizare, forța de muncă este redusă numericește, însă se cere ca aceasta să aibă un nivel ridicat de calificare, să fie capabilă de a conduce agregatele cu toată complexitatea lor.

Forța de muncă este legată de două aspecte : timpul de lucru și locul de muncă.

Procesul muncii este un proces continuu și pentru realizarea integrală și ritmică a procesului de producție în care este angrenată, forța de muncă trebuie să acționeze în permanență. Absența pe o durată redusă de timp sau pentru un timp mai îndelungat conduce la stagnarea procesului de producție, cu consecințe atît în ceea ce privește volumul planului de executat, cît și în ceea ce privește cîștigul muncitorului.

Timpul de lucru trebuie folosit integral, potrivit programului, întrucît numai în modul acesta se poate asigura utilizarea deplină a capacităților de producție, cu consecința favorabilă asupra creșterii producției și productivității muncii. Folosirea din plin a timpului de lucru asigură în același timp ritmicitatea producției.

Analizele ce se impun să fie efectuate și în ceea ce privește forța de muncă vor scoate la iveală resursele rămase încă nefolosite în acest domeniu, cauzele care mai determină irosirea ei, precum și măsurile ce se cer să fie luate pentru fructificarea ei la maximum, în folosul producției.

Organizarea timpului de lucru trebuie să conducă la crearea condițiilor ca forța de muncă să folosească integral timpul.

Folosirea deplină și productivă a timpului de lucru este una din condițiile de bază pentru asigurarea dezvoltării în ritm susținut a economiei naționale.

În acest scop se impune ca, în secțiile cu mai multe schimburi, preluarea schimbului să se efectueze din mers. În modul acesta se evită pauzele care conduc la oprirea mașinilor și se asigură un ritm constant al activității. Este cunoscut faptul că orice întrerupere deregleză procesul tehnologic și deci cauzează pierderi.

Folosirea completă și productivă a timpului de lucru impune o strictă disciplină în muncă din partea fiecărui muncitor. Întîrzierea sau lipsa din producție a unui muncitor se răsfrînge asupra activității întregului colectiv al locului de muncă.

Timpul nu trebuie irosit nici prin prezentarea cu întîrziere la locul de muncă și nici prin părăsirea înainte de termen a acestuia. Programul de lucru trebuie riguros respectat și aceasta face parte din disciplina pe care trebuie să o manifeste pentru producție fiecare om al muncii.

Pentru a se evita irosirea timpului de lucru la sosire și plecare, pontajul muncitorilor la intrare și la ieșirea din secție, șantier sau atelier trebuie să se situeze pe linia unei judicioase organizări a folosirii integrale a fondului de timp în producție.

În afară de modul în care trebuie folosit timpul de muncă, în organizarea procesului muncii o atenție deosebită trebuie acordată organizării locului de muncă.

Muncitorului trebuie să i se creeze cele mai corespunzătoare condiții pentru ca munca să se desfășoare cu minimum de eforturi și cu maximum de eficiență. În acest scop, trebuie să i se formeze o disciplină și o cadență a mișcărilor care să evite orice mișcare inutilă ; pe cît este cu putință, procesul tehnologic trebuie să înregistreze maximum de simplificări ale operațiilor și, în cadrul fiecărei operații, reducerea la maximum a mișcărilor și mînuirilor, întrucît aceasta, pe lîngă faptul că economisește eforturile, influențează și creșterea productivității muncii.

Organizarea locului de muncă este strîns legată de organizarea aprovizionării acestuia cu materiale, de normarea științifică a muncii și de pregătirea profesională a muncitorilor.

Aprovizionarea la timp și în sortimentele necesare a fiecărui loc de muncă cu materiale asigură folosirea rațională și integrală a timpului de către fiecare muncitor, după cum orice deficiență în aprovizionare, atît în ceea ce privește cantitatea de materiale cît și sortimentele acestora, conduce la irosirea timpului, în așteptarea, căutarea sau adaptarea materialelor.

Aprovizionarea ritmică este strîns legată de organizarea transporturilor, fie că este vorba de transporturile exterioare de la furnizor la depozitele centrale ale întreprinderii, fie că este vorba de transporturile interioare de la magazie la locul de muncă.

Pentru utilizarea eficientă a timpului de muncă, o mare importanță o are asigurarea unei intensități normale a muncii, prin folosirea de norme cu motivare tehnico-științifică.

Stabilirea de norme de muncă calculate științific, avînd la bază cronometrări juste, se reflectă în mod corespunzător asupra folosirii eficiente a timpului de muncă. Normele de muncă largi, necorespunzătoare, creează condiții favorabile indisciplinei muncii și irosirii timpului de lucru.

Promovarea normării tehnice riguroase a muncii reprezintă una din cele mai mari rezerve de economisire a timpului de lucru, însă folosirea normării nu poate fi realizată decît pe baza și în condițiile organizării științifice a producției și a muncii.

Plasarea muncitorului la locul de muncă corespunzător pregătirii profesionale pe care o are se situează de asemenea pe linia unei bune organizări a procesului de muncă. În fiecare loc de muncă trebuie asigurată numericește forța de muncă care rezultă din normative, păstrînd proporții juste între forța de muncă calificată și necalificată, iar, în cadrul forței de muncă calificată, proporții corespunzătoare între meserii, potrivit cerințelor procesului tehnologic al producției.

Folosirea cît mai productivă a timpului de muncă conduce la creșterea productivității muncii și pe această bază se impune să se acorde o atenție deosebită organizării atît a timpului de lucru cît și a locului de muncă.

3. ORGANIZAREA SISTEMULUI INFORMAȚIONAL

Problema organizării producției și a muncii este strîns legată de organizarea în mod corespunzător a sistemului informațional.

Activitatea de producție se desfășoară continuu, iar modul în care se efectuează procesul tehnologic trebuie supus unui control sistematic și permanent, pentru ca orice defecțiune care s-ar ivi să poată fi depistată din timp, în vederea luării măsurilor care se impun a fi luate pentru remedierea lor. De asemenea, realizările procesului de producție trebuie raportate pe măsura desfășurării procesului tehnologic, pentru ca să se cunoască producția și să se urmărească executarea ei ritmică, conform graficului. Urmărirea modului în care se desfășoară producția și raportarea realizărilor obținute într-o anumită unitate de timp face parte din sistemul informațional al activității. Mijlocul de informare, pentru a răspunde în mod competent stadiilor de dezvoltare la care au ajuns unele sectoare de activitate, trebuie să fie organizat în așa mod încît să fie simplu, economic și operativ.

Mijloacele de informare sînt multiple și alegerea lor se situează de asemenea pe linia unei organizări eficiente a producției.

CONCLUZII

Organizarea producției și a muncii prezintă o însemnătate deosebită pentru ridicarea eficienței generale a activității economice. Procesul de producție trebuie să se desfășoare în așa mod încît să ducă nu numai la o creștere a volumului producției și a productivității muncii, dar în același timp la o reducere a prețului de cost, întrucît aceasta conduce la sporirea beneficiilor și a acumulărilor socialiste, singura sursă a progresului economic.

Pentru a așeza producția pe baze sănătoase, se impune mai întîi o analiză aprofundată a posibilităților existente din fiecare întreprindere, secție, șantier sau atelier, acționînd cu fermitate pentru stabilirea unui cadru organizatoric propice, care să conducă la folosirea completă și cît mai productivă a materialelor, mașinilor și forței de muncă.

Întrebuințînd mijloacele cele mai corespunzătoare procesului tehnologic și la întreaga lor capacitate, avînd asigurat un flux continuu al aprovizionării cu materiale și folosind integral și eficient timpul de lucru, se ajunge necondiționat la creșterea potențialului economic al patriei, la ridicarea nivelului de trai al poporului.

Bibliografie în domeniul organizării științifice a muncii și a producției

Analiza organizării conducerii cu ajutorul metodelor grafice. În : Soț. trud., U.R.S.S., nr. 12, dec. 1966

Desenele și graficele schemelor de organizare pot reflecta structura și funcțiile conducerii atît în statica cît și în dinamica ei. Cele mai răspîndite sînt așa-numitele *organigrame*, care caracterizează structura conducerii și forma ei statică. Ele se întocmesc în două scopuri : reprezentarea generală a subordonării sau a dependenței diferitelor subdiviziuni (unități) și specificarea funcțiilor îndeplinite de ele.

Schemele de organizare pot fi întocmite cu un grad de detaliere. În prima etapă se reprezintă numai subdiviziuni întregi, indicîndu-se mărimea lor (efectivul de lucrători). Ulterior, schemele se detaliază pînă la executanți.

Reprezentările din scheme pot fi unite prin linii de diferite feluri, care indică nu numai subordonarea, ci și caracteristicile transmiterii informației și importanța ei. A doua grupă de reprezentări grafice caracterizează nu numai structura organizatorică, ci și acțiunile funcționale sau ordinea transmiterii sau schimbul de informații în funcțiune.

Organizarea științifică a muncii întreprinderilor industriale. În : Soț. trud., U.R.S.S., 11, nr. 12, dec. 1966

În legătură cu reeditarea recomandărilor privind organizarea științifică a muncii, se fac o serie de propuneri pentru îmbunătățirea lor. Astfel, se recomandă ca locurile de muncă să fie alimentate cu obiectele muncii completate în prealabil, precum și cu toate sculele și echipamentele necesare.

Recomandările trebuie elaborate pe ramuri și tipuri de producție.

Indicatorii principali (calitativi și cantitativi), care caracterizează organizarea muncii personalului de deservire, trebuie să evidențieze următorii factori : mărimea întreruperilor în funcționarea utilajelor și în munca lucrătorilor din producția de bază ; mărimea rebuturilor și calitatea producției ; alimentarea neîntreruptă cu combustibil și energie de toate felurile ; controlul operativ al calității producției și evacuării deșeurilor ; menținerea condițiilor normale de muncă.

Unele constatări privind folosirea timpului de muncă de către cadrele de conducere din producție În : Prace a Mzda, R. S. Cehoslovacă, 14, nr. 12, dec. 1966.

La o întreprindere s-a analizat modul de folosire a timpului de muncă de către cadrele de conducere din producție (șefi de secții, ateliere și maiștri), în scopul îmbunătățirii raportului dintre preocupările de perspectivă și rezolvarea problemelor curente.

La cele trei categorii de cadre menționate s-a stabilit, în ore pe lună, timpul folosit pentru următoarele probleme : conducere de perspectivă, conducere operativă, lucrări administrative, studii, deplasări în interes de serviciu.

Concluzia generală este că o serie de atribuții legate de conducerea operativă trebuie deplasate cu o treaptă sau două în jos pe scara ierarhică.

Un nou sistem de conducere și organizare a unei întreprinderi. În : Podnikova Organiz., R. S. Cehoslovacă, 20, nr. 9, sept. 1966.

La o întreprindere, în subordinea directorului se găsesc serviciile organizării, controlul financiar intern, controlul tehnic de calitate, biroul special, evidența personalului, secretariatul, serviciul de investiții, serviciul social și școlarizare.

(continuare în pag. 512)

Hidroizolarea tunelurilor cu folii de butarom

ing. **IONESCU CLEMENT**
Institutul de cercetări C.F.

Folosirea zidăriei de beton și piatră în construcția tunelurilor de cale ferată a pus încă de la început în fața constructorilor probleme dificile în legătură cu hidroizolarea lor. Din această cauză, la începutul perioadei de construcție a căilor ferate, nu s-au executat lucrări pentru combaterea apei subterane și a acțiunii ei asupra zidăriei tunelurilor, astfel încît o bună parte din tunelurile construite în această perioadă sînt lipsite de izolare contra apei.

Mai tîrziu, pe măsură ce efectele dăunătoare ale apei de infiltrație asupra căptușelii tunelurilor au făcut tot mai grea întreținerea acestora, s-au luat o serie de măsuri de protecție. Acestea se concretizează în ultimă instanță în două mari categorii de lucrări :

— captarea și evacuarea apelor din spatele căptușelii tunelului prin drenuri și canale de evacuare ;

— etanșarea căptușelii tunelului prin aplicarea unor straturi hidroizolatoare.

Aplicarea unei singure categorii de lucrări din acestea două este posibilă în cazuri cu totul izolate. De exemplu, cînd apa nu se află sub presiune, se pot aplica lucrări de etanșare a căptușelii, cu condiția ca roca să prezinte fisuri sau crăpături prin care apa să se poată scurge în afara zonei tunelului. În cazul cînd această posibilitate nu există și nu sînt necesare măsuri speciale de etanșare, se pot aplica numai lucrări din prima categorie, respectiv captarea și evacuarea apelor prin drenuri și canale de evacuare.

Datorită eficienței tehnice reduse pe care o prezintă aplicarea izolată a uneia sau alteia din categoriile de lucrări arătate mai sus, s-a impus aplicarea lor combinată, completîndu-se reciproc. Deoarece un rol important în realizarea unei capacități hidroizolatoare corespunzătoare revine lucrărilor de etanșare a căptușelii tunelurilor prin aplicarea unor straturi izolatoare, în cele ce urmează se va insista în mod special asupra acestor lucrări, care se pot realiza prin :

— etanșarea cu materiale pe bază de ciment în mai multe straturi (fără un strat izolator), în care caz căptușeala tunelului rămîne cu o oarecare permeabilitate, însă în limite admisibile ;

— etanșarea cu un strat izolator executat din materiale impermeabile, care alcătuiesc ceea ce se numește o șapă hidroizolatoare continuă.

În cadrul acestor lucrări, materialele cele mai des folosite au fost bitumenul pe suport de pînză de iută sau carton asfaltat. S-a folosit apoi tabla de aluminiu sau de cupru și, în ultimul timp, materialele plastice, a căror utilizare constituie obiectul prezentului articol.

Materialele pe bază de polimeri în hidroizolarea tunelurilor. Moduri de realizare. Întrebuințarea materialelor pe bază de polimeri (mase plastice) la hidroizolarea tunelurilor s-a răspîndit mult în străinătate și, datorită rezultatelor obținute, este de așteptat să se dezvolte pe scară tot mai largă în viitorul apropiat. Rezultatele obținute se datoresc în primul rînd proprietăților și caracteristicilor acestor materiale (stabilitate în timp la variații de temperatură și la agenți agresivi, rezistențe mecanice ridicate), caracteristici care depășesc limitele maxime de solicitare întîlnite la tuneluri.

Hidroizolarea căptușelii tunelurilor la extrados cu materiale pe bază de polimeri se realizează în general în trei moduri :

— ca aditivi la prepararea betoanelor sau mortarelor pentru tencuială ;

— ca pelicule aderente pe suprafața căptușelii, aplicate prin stropire sau vopsire ;

— ca folii continue, îmbinate prin lipire cu adezivi speciali, prin sudură sau cu eclise.

În R. F. a Germaniei, Franța, R. S. Cehoslovacă etc. s-au folosit în ultimul timp materiale pe bază de polimeri în toate cele trei moduri arătate.

Astfel, în R. F. a Germaniei s-au utilizat rășini polivinilice, poliesterice, epoxidice sau poliuretane, fie ca aditivi sau folii, fie aplicate prin vopsire sau stropire.

În acest sens, ca aditivi s-au folosit produsele polimerizate ale polivinilului, cum sînt : propionatul, acetatul și clorura de polivinil.

Ca folii se folosesc PVC plastifiat și poliizobutilena, aplicate într-un strat sau în mai multe, libere sau lipite (parțial sau în întregime) cu adezivi speciali pe suprafața zidăriei.

Ca materiale fluide aplicate prin vopsire sau stropire se folosesc rășinile poliesterice, întărite cu fibre de sticlă. Aplicarea lor se face cu ajutorul unor duze de amestecare, în straturi succesive, pînă la grosimea de 3—4 mm.

Materialele plastice și-au găsit aplicare și sub alte forme. Astfel, în Franța se folosesc materiale plastice sub formă de plăci dure. Acestea s-au întrebuințat la o serie de tuneluri electrificate, unde infiltrațiile de apă se produceau numai în zona cheii bolții. Plăcile dure din PVC au fost fixate pe un schelet metalic de căptușeala tunelului, deasupra liniei de contact. În acest fel, infiltrațiile de apă erau dirijate în afara liniei de contact, eliminîndu-se astfel în mod sigur scurtcircuitarea acesteia și deci accidente în circulație.

Acest sistem prezintă avantajul unui cost extrem de redus, al unei execuții foarte rapide și deci posibilitatea electrificării imediate a acestor tuneluri. El nu înlătură însă infiltrațiile din căptușeala tunelului, pentru acest motiv este folosit la tunelurile a căror zidărie este în stare bună sau la acelea care urmează să fie tratate radical din punct de vedere al hidroizolării, după electrificarea lor, ceea ce nu este însă indicat din punct de vedere tehnic.

Tuburi din PVC dur. În R.F.G. și R.S.C., materialele plastice s-au folosit și sub formă de tuburi, la captarea și evacuarea apelor la tunelurile cu infiltrații ușoare, însă concentrate în zone izolate. Aceste tuburi, din PVC dur, perforate, se introduc în șlițuri (șănțulețe) la intradosul căptușelei, se acoperă apoi cu tencuială sau beton aplicate manual sau prin torcretare și alcătuiesc astfel o rețea de canale închise în zidărie, formînd așa-zisele *drenuri de căptușeală.*

Pentru sporirea eficienței lor, din loc în loc (0,50—1 m), drenurile de căptușeală comunică cu extradosul prin găuri transversale, date prin boltă sau prin pereții drepți. O asemenea rețea de drenuri este formată din canale principale dispuse după curba directoare a suprafeței căptușelii și din ramificații în formă de spice, care debușează în canalele principale. Canalele principale se amplasează în zona umedă, la distanță de 4—5 m unul de altul, astfel încît să acopere, împreună cu ramificațiile în formă de spice, întreaga suprafață umedă a căptușelii. Apele colectate de spice debușează în canalele principale, de unde sînt dirijate în rigolele de scurgere (în cazul cînd acestea sînt amplasate la baza picioarelor drepte) sau în tuburi longitudinale și, din loc în loc, prin tuburi transversale, la rigola centrală din axa căii.

Tuburile PVC folosite la ramificațiile în spice sînt perforate pe 2/3 din suprafața lor exterioară pentru a permite accesul apei și au diametrul de 20—30 mm. Cele verticale sînt de asemenea perforate, însă numai pe treimea mijlocie și superioară, și au diametrul de 30—40 mm ; cele longitudinale și transversale au diametrul de 80—100 mm. Pentru a împiedica colmatarea lor, ele se căptușesc către intradosul tunelului cu vată de sticlă. Îmbinarea tuburilor se face prin lipire, sudură sau prin mufe speciale din același material.

În general, folosirea tuburilor din PVC dur la captarea și evacuarea apelor din căptușeala tunelurilor oferă garanția că secțiunea de scurgerea nu se reduce prin înglobarea lor în tencuială, ca în cazul cînd se lucrează după metoda furtunului, folosită în prezent și la noi în țară.

UTILIZAREA FOLIILOR

Cea mai largă răspîndire la hidroizolarea tunelurilor au căpătat-o masele plastice sub formă de folii. Acestea — datorită proprietăților și caracteristicilor lor fizico-chimice și, în special, așa cum s-a arătat mai înainte, datorită stabilității lor în timp la acțiunea agresivă a apelor și a variațiilor de temperatură — sînt menite să înlocuiască șapele bituminoase pe suport de carton asfaltat sau de pînză de iută. Din această categorie, foliile din PVC plastifiată și cauciucul nevulcanizat de tip butarom s-au aplicat în mod experimental și la noi în țară.

Înainte de a trece la descrierea modului de aplicare și a procesului tehnologic de lucru vom arăta mai jos cîteva din proprietățile caracteristice ale acestor materiale :

PVC plastifiată. Foliile de PVC plastifiată care se livrează în mod curent de fabricile din țară sînt în grosimi de 0,3—4 mm și au în compoziția lor o cantitate de plastifiant în jur de 25% din greutatea amestecului.

Pentru a se realiza un material care să răspundă mai bine scopului propus, s-a ținut seama de indicațiile date de literatura de specialitate, din care rezultă că s-au folosit folii de 0,8—1 mm și un conținut de plastifiant de 0,35—0,45%.

În acest scop, pe baza unei comenzi speciale, Fabrica de mase plastice din Iași a livrat un material în compoziția căruia intră :

— material de bază, 63—63,5% ;
— plastifiant, 35% ;
— colorant, 1,5—2%.

Mai detaliat, materialul se compune din :

PVC S kw 61—70	70 părți
Dioctilftalat	18 părți
Dactilsebacat	17 părți
CH—14	0,25 părți
Bc—13	0,5 părți
17—M	0,35 părți
LSA	1 părți
Colorant	1,5—2 părți

Acest material s-a experimentat pînă acum numai la lucrările de hidroizolare a platformei căii, urmînd ca în cursul acestui an să se extindă și la tuneluri.

Cauciucul nevulcanizat de tip butarom. Acest material, experimentat pe teren le hidroizolarea platformei căii și la hidroizolarea zidăriei tunelurilor, va fi descris mai pe larg în cele ce urmează.

La noi în țară se fabrică de curînd, în mod experimental, un material cu proprietăți similare poliizobutilenei (opanol), la întreprinderea „Anticorosivul" din București, cu denumirea de *butarom*.

Acest material este folsit la protecția anticorosivă a rezervoarelor metalice și la hidroizolarea rezervoarelor de apă. Butaromul este un elastomer nevulcanizat de culoare negru mat și se livrează, prin calandrare, în suluri cu lățimea de 0,70—1 m și lungimi de 15—20 m.

Foliile se livrează în grosimi de 1 pînă la 4 mm.

În tab. 1 se arată cîteva din caracteristicile mai importante ale butaromului.

Tabela 1. **Caracteristicile butaromului**

Caracteristici	Unitatea de măsură	Valoarea	STAS
Greutatea specifică	t/m³	1,010	5886/58
Grosimea foliei	mm	3	
Rezistența la tracțiune la 24 ore după calandrare — în sens longitudinal — în sens transversal	 kg/cm² kg/cm²	 12 10	6642/62
Alungirea relativă la rupere — în sens longitudinal — în sens transversal	 % %	 400 700	6642/62
Modul de elasticitate	kg/cm²	13	6642/62
Elasticitatea Eriksen	mm	40	3046/52
Duritatea Shore	grade	60	5441/56
Absorbția de apă — la 24 ore — la 3 zile — la 7 zile	 mg/m² „ „	 0,13 0,20 0,44	5610/57
Rezistența la sfîșiere	kg/m²	19,6	6127/60
Rezistența la frig	°C	—44	6129/60

În afara caracteristicilor arătate mai sus, avînd în vedere condițiile speciale în care urmează să fie folosit acest material (hidroizolarea tunelurilor), s-au efectuat o serie de determinări cu caracter special, după cum urmează.

Stabilitatea la agenții agresivi s-a determinat pe baza unor epruvete păstrate timp de 7 zile în diverse medii agresive, după care s-a verificat creșterea sau scăderea greutății. Rezultatele obținute au arătat că, în afara solvenților organici și a substanțelor puternic oxidante, materialul rezistă bine la majoritatea agenților chimici.

Simulînd o îmbătrînire accelerată, s-au făcut încercări de climatizare prin supunerea epruvetelor la iradiere cu arc voltaic timp de 7—8 ore, din care, în fiecare oră, 51 minute iradiere și 9 minute iradiere și stropire cu apă. Temperatura aerului în acest interval a fost de circa 60°C în timpul iradierii și de circa 85°C în timpul stropirii și iradierii. În total, încercările de climatizare s-au făcut timp de 123 de ore regim de iradiere și 621 de ore regim de repaus, după care s-au făcut încercări de rezistență la tracțiune, alungire relativă și elasticitate.

Rezultatele obținute în urma acestor încercări au fost satisfăcătoare ; capacitatea hidroizolatoare a materialului nu a fost afectată.

Stabilitatea la microorganisme este de asemenea satisfăcătoare ; în urma încercărilor făcute, materialul nu a prezentat nici un fel de alterare sau modificare a suprafeței sale.

Înnădirea foliilor. Pentru înnădirea foliilor între ele s-au studiat în laborator diverși adezivi, în vederea alegerii celui mai corespunzător tip de adeziv. La înnădirea prin sudură s-a renunțat, din lipsa dispozitivelor necesare.

Adezivii studiați au fost următorii :

— *prenadez,* adeziv produs de fabrica „Anticorosivul" sub forma unui lichid vîscos de culoare roz ;

— *SPC 320* adeziv format dintr-o soluție de cauciuc cloroprenic în toluen, furnizat de Combinatul de cauciuc Jilava, sub forma unei mase cu viscozitate ridicată ;

— *AB,* adeziv experimental furnizat de asemenea de fabrica „Anticorosivul", sub forma unui lichid de culoare crem, cu viscozitate redusă.

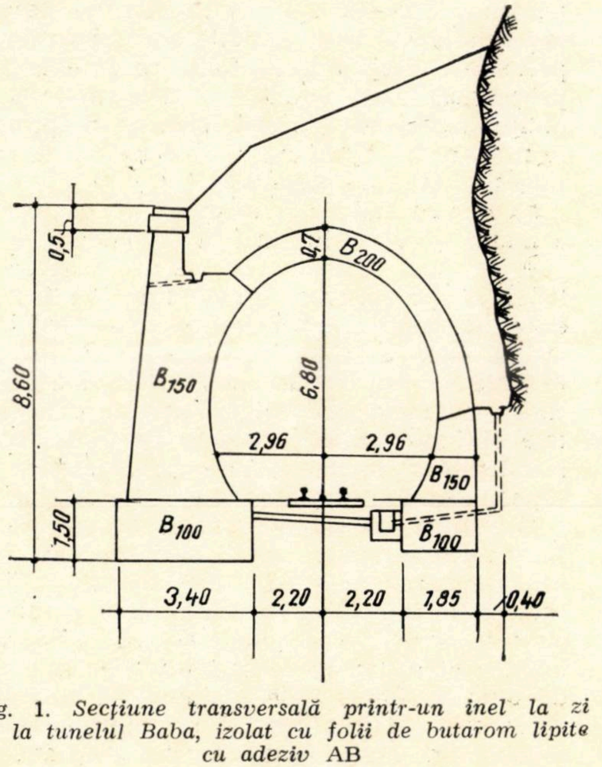


Fig. 1. *Secțiune transversală printr-un inel la zi de la tunelul Baba, izolat cu folii de butarom lipite cu adeziv* AB

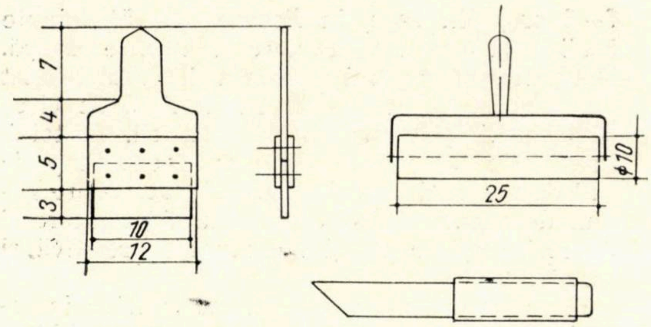


Fig. 2. *Sculele de lucru utilizate la lucrările de hidroizolare (şpaclu, rolă metalică şi cuţit)*

La încercările făcute, toţi aceşti adezivi au asigurat o bună aderenţă a foliilor, rezultate foarte bune obţinîndu-se însă cu adezivul *AB*.

În legătură cu folosirea acestui adeziv la înnădirea foliilor pentru hidroizolarea tunelurilor, în laboratoarele I.C.C.F. s-au făcut o serie de determinări cu caracter special şi anume :

— rezistenţa adezivului la lipirea foliei de zidărie, în funcţie de umiditatea acesteia ;

— idem, la îngheţ-dezgheţ ;

— idem, la agenţi agresivi.

a) Rezistenţa adezivului la lipirea foliei de zidărie în funcţie de umiditate. Pentru stabilirea modului de comportare a lipiturii s-au făcut încercări de laborator în condiţii diferite de umiditate şi de materiale (beton sau mortar).

Astfel, în urma acestor încercări, în condiţii de umiditate de pînă la 7%, nu s-a putut desprinde folia de pe beton sau mortar de ciment, deoarece s-a ajuns la limita de rezistenţă la tracţiune (10—12 kg/cm^2) înainte de desprindere. În cazul unei umidităţi a suportului de peste 7%, desprinderea foliei se face la forţe proporţionale cu umiditatea şi anume : cu cît umiditatea creşte, cu atît forţa de desprindere se micşorează, ajungînd la 3—5 kg/cm^2 în cazul unei umidităţi de peste 12%.

b) Pentru stabilirea modului de comportare a materialului şi lipiturii la fenomenul de îngheţ-dezgheţ repetat, s-au făcut încercări de laborator pe epruvete supuse timp de 4 ore în etuvă la +40°C, 4 ore în apă la +20°C şi 16 ore în camera frigorifică, la —30°C. În total, probele au fost supuse la 21 de cicluri, după care s-au făcut determinări necesare. Rezultatele obţinute arată o scădere de circa 10% a rezistenţelor mecanice, care nu afectează însă capacitatea hidroizolatoare a materialului.

c) Pentru stabilirea modului de comportare a lipiturii la diverse medii agresive s-au făcut de asemenea încercări de laborator, dintre care cităm în special pe cele în care eprubetele au fost introduse în soluţii de acid sulfuric şi bioxid de carbon în concentraţie de 0,5% timp de 30 zile. Rezultatele obţinute au fost şi în acest caz satisfăcătoare şi ne îndreptăţesc să considerăm corespunzător acestui scop atît materialul cît şi adezivul folosit.

PROCESUL TEHNOLOGIC DE LUCRU AL HIDROIZOLĂRII

Procesul tehnologic de lucru s-a stabilit în urma experimentărilor pe teren, care s-au efectuat în cursul anului 1966 la un inel la zi de la tunelul Baba de pe varianta de cale ferată Porţile de Fier. Secţiunea transversală a acestui inel este arătată în fig. 1.

Pentru realizarea unor suprafeţe continui şi fără asperităţi, peste betonul inelului, la extrados, s-a aşternut un strat aderent de 2—3 cm de tencuială bine drişcuită.

Muchiile vii rezultate din turnarea betonului s-au eliminat cu ajutorul acestui strat de tencuială, astfel încît să se realizeze racordări cu $r = 8—10$ cm.

Cu ajutorul acestui strat de tencuială s-au realizat şi pantele de scurgere către rigole şi tuburile de scurgere, atunci cînd acestea nu erau executate din beton.

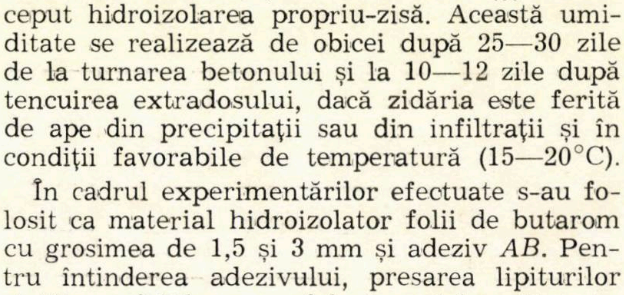
În acest caz, stratului de tencuială i s-a dat o grosime suficientă, pentru a se realiza pantele corespunzătoare din proiect.

După trecerea unei perioade de timp în care umiditatea tencuielii şi a betonului, pînă la 10—15 cm adîncime, a coborît sub 7%, s-a început hidroizolarea propriu-zisă. Această umiditate se realizează de obicei după 25—30 zile de la turnarea betonului şi la 10—12 zile după tencuirea extradosului, dacă zidăria este ferită de ape din precipitaţii sau din infiltraţii şi în condiţii favorabile de temperatură (15—20°C).

În cadrul experimentărilor efectuate s-au folosit ca material hidroizolator folii de butarom cu grosimea de 1,5 şi 3 mm şi adeziv *AB*. Pentru întinderea adezivului, presarea lipiturilor şi tăierea foliilor s-au folosit sculele arătate în fig. 2 şi anume un şpaclu, o rolă metalică şi un cuţit.

Aplicarea foliilor s-a făcut după ce în prealabil s-a curăţat bine de praf, cu ajutorul aerului comprimat, suprafaţa extradosului tunelului, pe care s-a întins în strat subţire, cu ajutorul şpaclului, adezivul *AB*. Foliile s-au aşezat întîi în zona rigolelor (în lung) şi apoi pe ex-

Fig. 3. *Dispoziţia foliei într-o secţiune verticală*


Saltea de protecţie
Tencuială de 3-4 cm
Folie de butarom de 3 mm
Cărămizi de protecţie aplicate pe un strat de tencuială de 3-4 cm

tradosul propriu-zis (transversal). Îmbinările dintre folii, din cauza grosimii lor, s-au realizat cap la cap şi acoperite cu o eclisă. Înainte de aplicarea eclisei, suprafaţa respectivă a fost degresată cu toluen.

Dispoziţia foliilor şi îmbinărilor este arătată în figurile 3 şi 4. Menţionăm că sistemul de îmbinare prin eclise conduce la sporirea consumului de material şi de aceea el va fi înlocuit în cazul unor folii de grosimi mici (1—2 mm) cu sistemul de îmbinare prin petrecere.

Pentru realizarea unei întinderi uniforme a adezivului şi pentru realizarea unei bune îmbinări se recomandă presarea foliei cu rola metalică arătată în figura 2.

După aplicarea foliei pe o suprafaţă suficientă (circa 1/3 din suprafaţa inelului), se poate trece la protejarea ei cu straturile următoare. Această protejare se face cu un strat de mortar de ciment în grosime de 3—4 cm, peste care se aşază cu mîna cărămizile prefabricate, de protecţie. Acestea se pot aşeza chiar peste mortarul proaspăt turnat. După întărirea acestuia, se poate aşeza piatra brută din salteaua de protecţie.

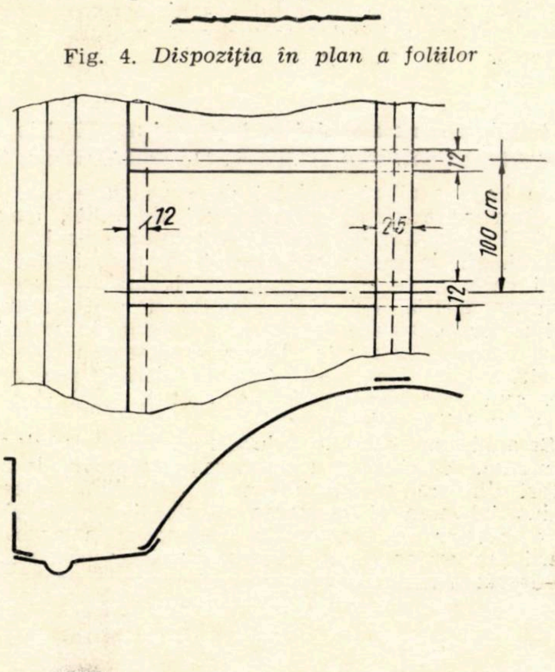
Lucrările de experimentare s-au executat cu ajutorul unei echipe compuse din 3 muncitori necalificaţi şi 1 zidar şi condusă de 1 tehnician din cadrul I.C.C.F.

Tabela 2. **Preţuri şi consumuri**

Denumirea materialului	Preţul unitar lei/kg	Consumul de materiale kg/m²	Costul lei/m²
Butarom de 3 mm . .	21,20	3,81	80,56
Adeziv *AB*	14,75	1	14,75
		Total	95,31

Pentru evaluarea aproximativă a costului se indică în tab. 2 preţurile de livrare şi consumul de materiale pe 1 m² de şapă.

Fig. 4. *Dispoziţia în plan a foliilor*



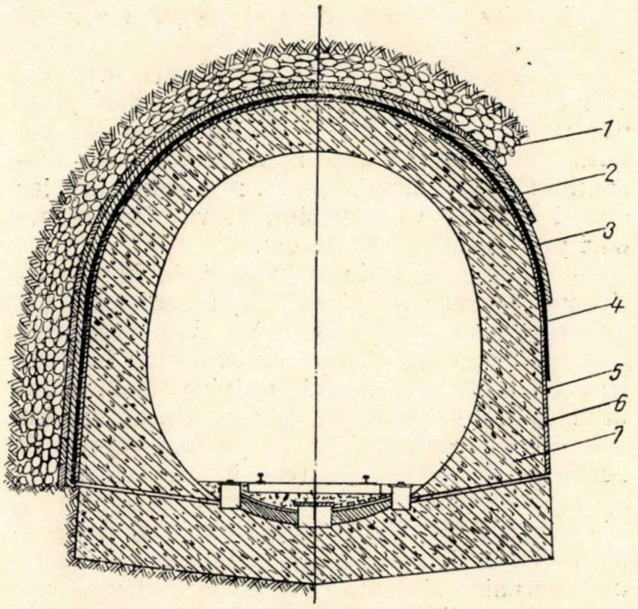


Fig. 5. *Secţiune transversală printr-un tunel izolat cu folii de butarom*

1 — saltea de piatră; *2* — cărămizi de protecţie; *3* — strat de protecţie din mortar de ciment 1 : 3; *4* — foliu de buterm de 3 mm grosime; *5* — strat de adeziv (prenadez); *6* — strat de egalizare din mortar de ciment 1 : 3; *7* — căptuşala tunelului (beton)]

Acest preţ poate fi scăzut cu circa 40%, dacă se folosesc folii de 2 mm grosime şi dacă îmbinările se realizează prin suprapunere directă. Aceste folii nu au fost încă folosite în ţară dar, pe baza încercărilor de laborator, se poate garanta folosirea lor.

În fig. 5 se vede o secţiune printr-un tunel izolat cu folii de butarom.

MĂSURI DE PROTECŢIE A MUNCII

În spaţiile în care se execută lucrări de hidroizolare cu folii tip butarom trebuie să se asigure o bună ventilaţie, prin suflare şi aspiraţie.

De asemenea, în aceste spaţii nu trebuie folosite, pe o rază minimă de 30 m, lămpi cu flacără sau scule care generează scîntei. În aceste spaţii se recomandă folosirea lămpilor electrice la o tensiune nepericuloasă (24 V).

În caz că nu se poate asigura o bună ventilaţie în aceste spaţii, este necesar ca, ori de cîte ori simt nevoie, muncitorii ce lucrează în aceste spaţii să iasă la aer curat.

RECOMANDĂRI ŞI PRINCIPII CONSTRUCTIVE

În scopul obţinerii unei eficienţe tehnicoeconomice ridicate, este necesar ca, la proiectarea şi executarea lucrărilor de etanşare cu materiale pe bază de polimeri, să se aibă în vedere următoarele:

— Studiile premergătoare proiectării să furnizeze toate datele în legătură cu terenul şi apa subterană. Ele vor trebui să precizeze în ce măsură aceşti factori influenţează modul de alcătuire a construcției și alegerea soluției de etanșare.

— Toate suprafețele construcției ce urmează a fi etanșate cu șapă continuă din mase plastice trebuie să fie pe cît posibil plane sau cel puțin cu o curbură continuă. Se vor evita discontinuitățile (muchii, trepte, rezalituri etc.) iar atunci cînd nu va fi posibil se vor face racordări pe o lățime de 8—10 cm.

— Se va preciza de la început, în funcție de situația în care se găsește apa subterană (de infiltrație sau sub presiune), dacă etanșarea căptușelii se execută într-un strat sau în două straturi, dacă se execută o lipire totală a foliilor sau numai parțială (la rosturi). Se vor lua măsuri ca evacuarea apei să se facă repede de pe suprafața șapei, deoarece în caz contrar și apele de infiltrație pot lucra sub presiune.

— Șapele hidroizolatoare trebuie să fie protejate împotriva degradării provocate de acțiuni mecanice și împotriva acțiunii dăunătoare a temperaturii. În general, ele nu pot prelua decît sarcini verticale. Se recomandă același strat de protecție ca și la șapele clasice (mortar de ciment și cărămizi de protecție). În cazul apelor intens agresive se recomandă ca și stratul de protecție să fie construit din materiale stabile la agenții agresivi.

— Șapele hidroizolante trebuie să fie menținute sub o presiune exterioară permanentă, pentru a nu se desprinde de suprafața pe care o etanșează.

— Încărcarea unei șape trebuie să fie uniform distribuită sau cel puțin continuă.

— Rosturile trebuie tratate în mod cu totul special, deoarece, în mod experimental, s-a dovedit că la rosturi se produc cele mai multe degradări ale sistemului de etanșare. Aceeași atenție trebuie dată și la alcătuirea marginilor, unde există tendința de desprindere a șapei de elementul de construcție.

La execuție se va ține seama de măsurile de protecție a muncii arătate mai sus. Respectarea lor se impune în special ca urmare a acțiunii toxice pe care o au adezivii folosiți asupra căilor respiratorii și gastro-intestinale.

Aceste recomandări și principii constructive sintetizează de fapt principalele măsuri ce trebuie luate cu ocazia proiectării și executării lucrărilor de etanșare. Neglijarea lor conduce irevocabil la execuția unor lucrări necorespunzătoare din punct de vedere al capacității hidroizolatoare a șapei respective și este cu atît mai condamnabilă cu cît, în cazul tunelelor de cale ferată, refacerea șapei antrenează cheltuieli importante, care uneori egalează cheltuielile de construcție a unei zidării noi.

BIBLIOGRAFIE

1. BRUIJN, K. *Proiectarea și executarea etanșărilor bituminoase la tunelurile construite din elemente prefabricate.* În : Doc. Bautechnik (R.F.G.), vol. 43, nr. 1, 1966.
2. *Protecția platformei căii și a catenarei în tunelul Petöffy.* În : Construction (Franța), vol. 19, nr. 1, 1964.
3. VIHAN, I. *Metode noi de hidroizolare a tunelurilor în R.S.C.* În : Inzenirske Stavbi (R. S. Cehoslovacă), vol, 12, nr. 5, 1964.
4. *Produse hidrofuge pentru zidării.* În : Railway Track and Structures (S.U.A.), vol. 61, nr. 4, 1964.
5. *Referat de cercetare I.C.C.F. pe anul 1965 privind tema „Hidroizolarea tunelurilor de cale ferată cu ajutorul foliilor de cauciuc nevulcanizat de tip butarom".*
6. LUFSKI, K. *Izolarea construcțiilor cu materiale bituminoase.* București, Editura tehnică, 1958.

Bibliografie în domeniul organizării științifice a muncii și a producției

(urmare din pag. 506)

Sînt subordonate directorului adjunct economic serviciile : planificare, financiar, muncă și salarii, contabilitate și analiză, aprovizionare, desfacere, biroul juridic și aparatul tehnic comercial (depozite, transport).

Un serviciu reorganizat pe baze noi este serviciul social și de școlarizare, la care au fost concentrate atribuțiile privind ucenicii, ridicarea calificării, cantina, locuințele, odihna, sportul etc. Acest serviciu cuprinde un compartiment nou înființat : este biroul de sociologie și psihologie.

Colaboratorii direcți ai directorului. În : Munkaülgyi S., R. P. Ungară, 10, nr. 11, noiem. 1966 și nr. 12, dec. 1966

Articolul prezintă, sub un aspect nou, organizarea conducerii unor întreprinderi mari. Sistemul organizatoric descris cuprinde pe conducătorul unității și pe locțiitorul acestuia, cu delimitarea bine precizată a funcțiilor (locțiitorul de drept al directorului, locțiitorul care răspunde de serviciile operative și șeful colectivului lărgit de conducere, colectivul de conducere) ca organ de informare, de sfătuire și de studiu, format din specialiști-cercetători, cu practică îndelungată în organizarea muncii, și în sfîrșit secretariatul.

Fiecare din aceste organe are caracteristicile și sarcinile sale bine definite, descrise în mod amplu în studiul publicat. Analiza efectuată de autor cuprinde, pe lîngă probleme de ordin organizatoric, și aspecte psihoanalitice privind trăsăturile și aptitudinile persoanelor care sînt puse să îndeplinească anumite sarcini.

Determinarea necesarului de lucrători auxiliari în construcții. În : Soț. trud., U.R.S.S., 11, nr. 11, noiem. 1966.

Pe baza analizei modului de organizare a muncii lucrătorilor auxiliari (distribuitori de scule, magazineri și muncitori din transportul intern) de la 40 de organizații de construcții-montaj, se examinează factorii care influențează necesarul de acești muncitori. Printre aceștia, cei mai importanți sînt : numărul obiectelor construite simultan, numărul de schimburi care lucrează la aceste obiecte, amplasarea obiectelor și situația în care se află (întreprinderi în reconstrucție, extindere, construcție nouă etc.), felul și structura lucrărilor îndeplinite.

Se analizează căile de reducere a necesarului de acest personal. Astfel, pentru reducerea numărului de muncitori din transportul intern se consideră necesare : industrializarea și creșterea nivelului de asamblare a obiectelor în construcție, concentrarea aprovizionării șantierelor și mecanizarea lucrărilor de încărcare-descărcare.

Siguranţa în funcţionare a subansamblurilor electrotehnice şi electronice necesare automatizării

(Aplicaţie*) la „semibariera automată", produs nou al Uzinei Electromagnetica)

ing. **Octavian F. MANGIUREA**
inginer principal la C.S.P.

ing. **Paul Roger POPESCU**
inginer proiectant la Uzina Electromagnetica

INTRODUCERE

Creşterea gradului de complexitate a produselor fabricate şi ridicarea nivelului lor calitativ sînt indisolubil legate de introducerea tehnicii noi în economia noastră.

Cu cît un produs este mai complex, cu atît probabilitatea teoretică a defectării unuia din subansamblurile sau piesele sale componente este mai mare, ceea ce conduce la scăderea siguranţei în funcţionare. Impunerea unor condiţii tehnice din ce în ce mai dificile cu privire la încercările de anduranţă ale produselor şi utilizarea lor în scheme automate — unde sînt dependente de funcţionarea unui lanţ de produse — conduc de asemenea la necesitatea unei siguranţe mărite în funcţionare.

Analiza siguranţei în funcţionare permite tragerea unor concluzii importante cu privire la capacitatea produselor de a îndeplini toate funcţiunile pentru care au fost concepute, în conformitate cu cerinţele impuse de standardele sau normele tehnice, în condiţiile de exploatare date şi într-o perioadă de timp determinată.

Pentru instalaţiile de centralizare cu relee utilizate la căile ferate, studiul siguranţei în funcţionare are o importanţă sporită de necesitatea garantării securităţii transporturilor şi evitării accidentelor în condiţiile unui trafic intens.

În vederea analizei funcţionării „semi-barierei automate" s-au folosit datele obţinute la verificările repetate de anduranţă efectuate în uzină şi unele verificări constînd din funcţionarea neîntreruptă a semibarierei timp de 6 luni, echivalentă cu peste 2 ani de funcţionare în exploatare. Acţionarea semibarierei a fost făcută cu un regim de ridicări şi coborîri programat şi cu verificarea periodică a principalilor parametri tehnici.

Pentru analiza siguranţei instalaţiilor de semnalizare, centralizare şi bloc de linie s-au folosit datele primite după o funcţionare îndelungată la staţia Chitila, în urma unui sistem informaţional riguros stabilit.

Ambele analize au condus la concluzii ce au permis îmbunătăţirea calitativă a produselor şi mărirea siguranţei lor în funcţionare, prin îmbunătăţirea menţinerii parametrilor tehnici în timp.

NOŢIUNI TEORETICE

Analiza teoretică a siguranţei în funcţionare a fost efectuată cu ajutorul legii de distribuţie a lui Weibull şi aceea a lui Poisson, făcîndu-se totodată o comparaţie între cele două metode.

Conform distribuţiei Weibull, funcţia de frecvenţă a căderilor — prin căderi înţelegîndu-se defecţiunile care împedică buna funcţionare a produsului — este dată de relaţia :

$$f(t) = \frac{m}{t_0}\, t^{m-1} \cdot e^{-\frac{t_m}{t_0}}, \qquad (1)$$

unde m şi t_0 sînt parametrii distribuţiei.

Din această distribuţie, media aritmetică t_m (respectiv timpul mediu de funcţionare a produselor) este dată de relaţia :

$$t_m = \Gamma\left(\frac{1}{m} + 1\right) \cdot t_0 \cdot \frac{1}{m}. \qquad (2)$$

Abaterea medie pătratică a duratei de funcţionare a produselor va fi :

$$\sigma = t_0 \frac{1}{m} \sqrt{\Gamma\left(1 + \frac{2}{m}\right) - \left[\Gamma^2\left(\frac{1}{m} + 1\right)\right]}. \qquad (3)$$

Ţinînd seama că în cazul de faţă, în intervalul considerat (dintre două verificări) instalaţia trebuie să funcţioneze practic fără cădere, datorită necesităţilor de disponibilitate maximă, impuse de condiţiile specifice traficului feroviar probabilitatea funcţionării fără cădere a instalaţiei în intervalul de timp t relaţia (1) va fi :

$$P(t) = \frac{m}{t_0}\int_t^{\infty} t^{m-1} \cdot e^{-\frac{t_m}{t_0}} \cdot dt. \qquad (4)$$

Calculînd integrala se obţine probabilitatea funcţionării fără căderi :

$$\boxed{P(t) = e^{-\frac{t_m}{t_0}}.} \qquad (5)$$

Determinarea parametrilor siguranţei în funcţionare necesită estimarea lui t_m şi t_0 în funcţie de rezultatele experimentale culese, respectiv prin analiza frecvenţei căderilor după un număr cît mai mare de experimentări.

Ţinînd seamă că defectarea unui produs utilizat în automatizarea dirijării transportului feroviar trebuie să reprezinte un eveniment rar, în cercetarea acestor defecțiuni poate fi utilizată distribuția Poisson, care reprezintă un caz limită al distribuției binomiale atunci cînd mărimea selecției tinde către infinit.

---

*) Vezi şi articolul „Calculul siguranţei în funcţionare a instalaţiilor de centralizare cu relee" din nr. 6 al revistei

Probabilitatea ca un eveniment să se repete de x ori într-un număr mare de n încercări (dacă probabilitatea de apariție a acestui eveniment p este mică) este dată de formula:

$$P(x) = \frac{a^x}{x!} e^{-a}, \tag{6}$$

cu $a = rT$, în care r = frecvența defectelor și T = timpul mediu de funcționare.

În cazul cînd $x = 0$, rezultă probabilitatea P_0 ca în timpul de încercare T să nu apară nici o cădere (probabilitatea funcționării fără căderi):

$$P_0(t) = e^{-rT}. \tag{7}$$

CALCULUL SIGURANȚEI ÎN FUNCȚIONARE A SEMIBARIEREI AUTOMATE

Semibariera automată pentru calea ferată (RS—71540) este folosită pentru oprirea circulației rutiere la trecerile de nivel, în cazul apropierii și trecerii trenului.

Atunci cînd locomotiva se apropie de trecerea de nivel, circulația este oprită prin coborîrea cumpenei semibarierei în mod automat, blocînd partea dreaptă a drumului, în sensul circulației rutiere. În același timp sînt emise semnale acustice și luminoase de interdicție a circulației.

Subansamblurile principale ale unei semibariere automate sînt următoarele:

— Semnalul de avertisment (RS—71 538), care conține două unități luminoase și un dispozitiv de semnalizare acustică folosind o sonerie de avertizare de 24 V c.c.

— Mecanismul de acționare (FWM. 10.00) prevăzut cu un motor de curent continuu de 24 V, putere utilă 95 W, 2200 rot/min, reductor de turație, dispozitiv de amortizare, diferite reglete, etc.

— Cumpăna (RS—71 543), avînd trei unități luminoase roșii orientate spre șosea și o unitate de culoare galbenă orientată spre calea ferată.

La calculul siguranței în funcționare a pieselor componente pentru fiecare subansamblu în parte și la calculul ansamblului final trebuie să se țină seamă de condițiile grele climatice în care utilajul trebuie să funcționeze (condițiile mediului exterior).

În norma tehnică a produsului aceste condiții sînt:

— temperatura cuprinsă între —40°C și +60°C;

— umiditatea relativă a aerului, max. 100%;

— presiunea atmosferică 760 ± 30 mm Hg;

— mediu ambiant lipsit de gaze și substanțe chimice active.

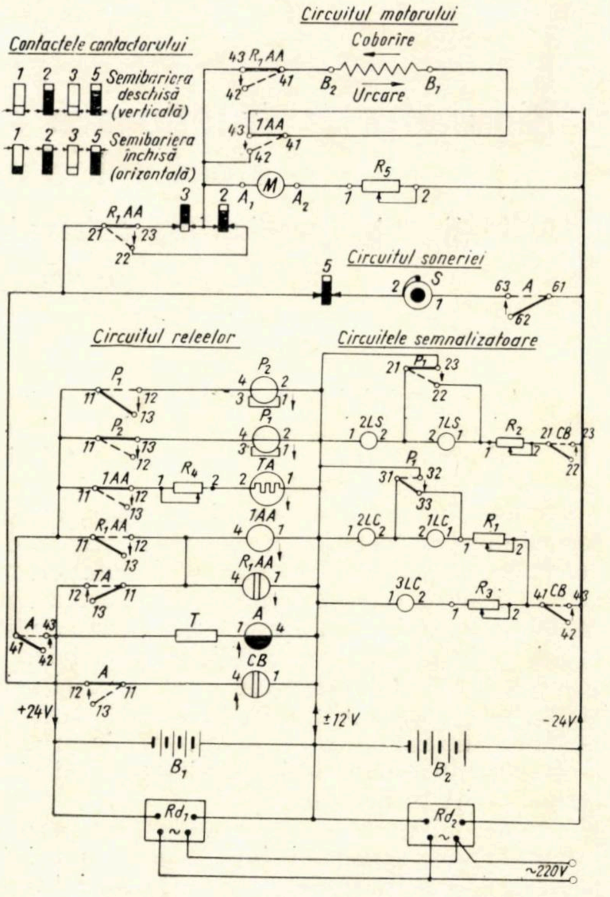


Fig. 1. *Schemă electrică*

A — releu de acționare; CB — releu comandă barieră; P_1, P_2 — relee pulsatoare; TA — releu termic de acționare; T — relee temporizatoare; 1 AA — releu ajutător de acționare; R_1AA — releu repetitor ajutător acționare; R_1, R_2, R_3, R_4 — rezistențe de reglare (14 r, 1A); R_5 — rezistență de reglare (2,2 r, 10 A); 1 LS, 2 LS — lumini de semnal; 1 LC, 2 LC, 3 LC — lumini de cumpănă.

Schema electrică de principiu pentru acționarea semibarierei automate pentru care s-a făcut calculul siguranței în funcționare este reprezentată în fig. 1.

Studiul siguranței în funcționare a acestei scheme a implicat:

— cunoașterea principiilor de funcționare ale fiecărui subansamblu al schemei; gradul de solicitare a subansamblurilor în condițiile reale de funcționare; modul corect de întreținere;

— cunoașterea comportării fiecărei piese în parte în condițiile grele climatice impuse de normă, folosirea indicațiilor din literatura de specialitate și a verificărilor de laborator efectuate în uzină;

— efectuarea de experiențe de laborator și de încercări de anduranță asupra întregii bariere;

— estimarea valorică a siguranței în funcționare rezultate; cauzele determinante ale scăderii siguranței și măsurile tehnice luate pentru îmbunătățirea ei.

Caracteristicile tehnice generale urmărite periodic în exploatare sînt următoarele:

— puterea utilă a motorului 95 W

— tensiunea de alimentare a motorului	24 Vc.c. $\pm 10\%$
— curentul absorbit de motor la pornire	max. 7 A
— curentul de lucru al motorului în funcționare de regim	max. 3 A
— curentul maxim de patinare	max. 8,4 A
— turația motorului	2200 rot/min
— durata de coborîre a cumpenei	$ta_1 = 7 - 10$secunde
— pauză	$tp_1 = 2$ minute
— durata de ridicare a cumpenei	$ta_2 = 7-10$ secunde
— pauză	$tp_2 = 5$ minute
— unghiul de rotire a cumpenii în plan vertical	90°
— becurile luminilor de semnal	12 V — 15 W
— tensiunea de alimentare a claxonului	24 V $\pm$ 10 %
— tensiunea de alimentare a becurilor de semnalizare optică	12 V — 15%
— rigiditatea dielectrică în condiții climatice normale (20°C + 5°C) umiditate relativă 65% $\pm$ 15 %; presiunea atmosferică — 760 $\pm$ 30 mm Hg	500 V_{ef} 50 Hz
— rigiditatea dielectrică în stare umedă	500 V — 15% la 50 Hz
—rezistența de izolament:	
— în condiții climatice normale	25 M ohmi
— în stare umedă	minim 2 M ohmi

Întrucît circuitele electrice funcționează și în perioadele de pauză, timpul total maxim de funcționare a montajului la o coborîre, plus ridicare de barieră este:

$$T = t_{a1} + t_{a2} + t_{p1} + t_{p2} = 7'20''.$$

Considerînd că o barieră efectuează 50 de cicluri complete pe zi, rezultă că timpul de funcționare al montajului este $T_1 = 365$ minute $= 6$ h 6 minute.

Semibariera a funcționat în curtea uzinei timp de 6 luni în mod continuu, respectiv 182 zile $\times$ 24 h $=$ 4 408 ore de funcționare, adică $T_{ef} = 4\,408$ h.

Timpul real de funcționare pentru care a fost încercată bariera este:

$$T_r = \frac{T_{ef}}{T_1} = 724 \text{ zile,}$$ echivalent cu aproape doi ani de funcționare în exploatare.

Calculul siguranței în funcționare cu ajutorul distribuției lui Weibull s-a făcut pe baza observării timpului de funcționare a elementelor supuse cercetării (piesele componente ale barierei), determinîndu-se frecvența cumulată a căderilor $F_n\ (t_i)$. Probabilitatea funcționării fără căderi $P_n\ (t_i) = 1 - F_n(t_i)$

Conform formulei (5), probabilitatea funcționării fără cădere mai este:

$$P_n(t_i) = e^{-\frac{t_{mi}}{t_0}},$$

din care, prin logaritmare, se obține:

$$\ln P_n(t_i) = -\frac{t_{mi}}{t_0}. \qquad (9)$$

Repetînd operația de logaritmare obținem relația:

$$\ln\ (\ln P_n t_i) = m \ln t_i - \ln t_0 \qquad (10)$$

de forma ecuației unei drepte

$$y_i = ma + b, \qquad (11)$$

în care $y_i = \ln (\ln P_n (t_i), a = \ln t_i$ și $b = -\ln t_0$.

Scriind relația (11) pentru fiecare moment t_i, se poate calcula parametrul t_0 rezolvînd sistemul de ecuații:

$$\begin{aligned} m \sum \ln t_i + n\ (-\ln t_0) &= y_i \\ m \sum (\ln t_i)^2 + (-\ln t_0) \sum \ln t_i &= \sum y_i \ln t_i . \end{aligned} \qquad (12)$$

În tabela 1 se află trecută frecvența defectelor raportată la t_m (timpul mediu de funcționare) de 1 000 h, timpul t_0 și raportul $\frac{t_m}{t_0}$; de asemenea, s-au trecut numărul de elemente identice (n) existente în schema electrică din fig. 1 și produsul nrT, elemente necesare calculării siguranței în funcționare prin distribuția Poisson.

Comparînd cu ajutorul criteriului F sau χ^2 expresiile siguranței în funcționare obținute pentru exponenții $\frac{t_m}{t_0}$ și nrT, prin cele două metode rezultă că nu sînt diferențe care ar putea influen-

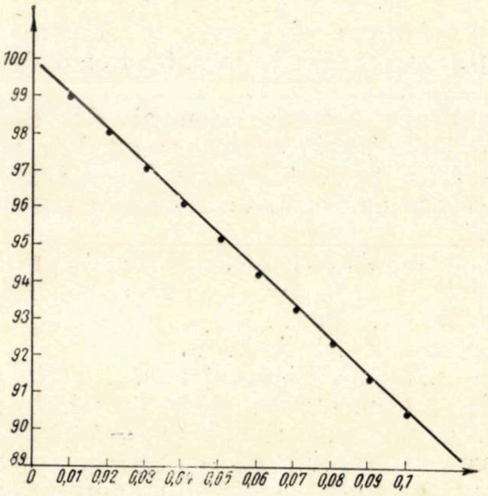


Fig. 2. *Caracteristica* e^{-x} *pentru* $0 < x < 0,1$

Tabela 1

Nr. crt.	Elementul Subansamblul cercetat	$\frac{\text{Defecte}}{\text{ore}} \times 10^{-6}$	t_0	n	$\frac{t_m}{t_0}$	nrT	$P_0 = e^{-\frac{t_m}{t_0}}$ sau $P = e^{-rT}$
1	Motor de curent continuu în derivație	300	$3,3.10^{3}$	1	$3,03.10^{-1}$	3.10^{-1}	74,08
2	Sistem mecanic (bielă-manivelă)	0,5	2.10^{6}	1	$0,5.10^{-3}$	$0,5.10^{-3}$	100
3	Ambreiaj cu fricțiune	—	—	—	—	—	—
4	Ax cu came	0,5	2.10^{6}	1	$0,5.10^{-3}$	$0,5.10^{-3}$	100
5	Contactor cu 3 perechi de contacte Ag—Cd	12	8.10^{4}	1	$12,5.10^{-3}$	12.10^{-3}	98,75
6	Reductor de turație	0,5	2.10^{6}	1	$0,5.10^{-3}$	$0,5.10^{-3}$	100
7	Rezistență de 2,2 ohmi 10 A (reglabilă)	1,5	$0,7.10^{6}$	1	$1,43.10^{-3}$	$1,5.10^{-3}$	100
8	Bec semnal de avertisment	100	5.10^{3}	2	2.10^{-1}	$2.10.^{-1}$	81,87
9	Bec semnal de cumpănă	100	$3,3.10^{3}$	3	$3,03.10^{-1}$	3.10^{-1}	74,08
10	Rezistențe reglabile de 14 ohmi 1 A (3 buc.)	1,5	$2,2.10^{4}$	3	$4,54.10^{-3}$	$4,5.10^{-3}$	99,99
11	Cumpănă	—	—	—	—	—	—
12	Sonerie de avertizare	1,5	7.10^{5}	1	$1,43.10^{-3}$	$1,5.10^{-3}$	100
13	Releu de acționare (*A*) tip *NF1L—400*	5,6	$1,8.10^{5}$	1	$5,5.10^{-3}$	$5,6.10^{-3}$	99,99
14	Releu de comandă barieră *CB* tip *CF1—150*	5,6	$1,8.10^{5}$	1	$5,5.10^{-3}$	$5,6.10^{-3}$	99,9
15	Relee pulsatoare (*P1P2*) tip *CF1—800*	5,6	$1,8.10^{5}$	2	$5,5.10^{-3}$	$11,2.10^{-3}$	98,8
16	Releu termic de acționare (*TA*) tip *TL3*	6	$8,310^{4}$	1	$12,2.10^{-3}$	6.10^{-3}	99,99
17	Releu ajutător de acționare (*1AA*) tip *NF1—800*	5,6	$1,8.10^{5}$	1	$5,05.10^{-3}$	$5,6.10^{-3}$	99,99
18	Releu repetitor ajutător de acționare *R1AA* tip *N1F1—150*	5,6	$1,8.10^{5}$	1	$5,05.10^{-3}$	$5,6.10^{-3}$	99,99
19	Temporizatoare	6	$8,3.10^{4}$	2	$12,2.10^{-3}$	12.10^{-3}	98,75
20	Baterii de acumulatoare (12 V × 2)	10	5.10^{4}	2	2.10^{-2}	2.10^{-2}	98,02
21	Redresoare cu seleniu (6 ÷ 48 V 10 A)	100	$2,5.10^{3}$	2	4.10^{-1}	4.10^{-1}	91,87

ța siguranța totală în funcționare a ansamblului „semibarieră automată”.

Siguranța în funcționare a ansamblului este reprezentată de produsul siguranțelor în funcționare ale părților componente (interferența lor) :

$$P_T = P_1 \times P_2 \times P_3 \times \ldots\ldots \times P_{21}; \quad (13)$$

$$P_T = 99{,}99^6 \times 98{,}75^2 \times 98{,}8 \times 98{,}02 \times$$
$$\times\ 81{,}87^2 \times 74{,}08^2 \cong 34{,}53\ \%.$$

La aprecierea lui e^{-x} cînd $0 < x < 0{,}1$ se poate utiliza curba aproximativă din fig. 2.

Făcînd o primă analiză a rezultatului obținut pentru siguranța în funcționare la un timp mediu $t_m = 1000$ ore reprezentînd aproximativ 6 luni de exploatare, rezultă că aceasta este foarte scăzută și că pentru realizarea siguranței traficului rutier și feroviar sînt necesare o serie de măsuri care să o ridice la un nivel acceptabil.

Îmbunătățirea siguranței în funcționare se face pe baza studierii elementelor cu o siguranță în funcționare scăzută.

Siguranța becurilor semnal de cumpănă ($P_9 = 74{,}08\ \%$) și a becurilor semnal de avertisment ($P_8 = 81{,}87\ \%$) poate fi rezolvată prin prevederea cu becuri de schimb a postului de barieră.

Numai aceste 2 elemente conjugate prezintă o siguranță de $P_{8,9} = P_8 \times P_9 = 60{,}65\ \%$, introducînd o nesiguranță $Q_{8,9} = 1 - P_{8,9} = 39{,}35\ \%$, care este astfel eliminată.

Îmbunătățirea siguranței în funcționare a celorlalte elemente cu siguranță relativ mică : motor de c.c. în derivație ($P_1 = 74{,}08\%$), redresoare cu seleniu $P_{21} = 81{,}87\%$, baterii de acumulatoare ($P_{20} = 98{,}02\%$), diferite tipuri de relee și contactorul cu trei perechi de contacte poate fi făcută numai pe calea unei întrețineri periodice deosebit de atente.

Urmărirea frecvenței căderilor acestor elemente în timp și trasarea curbei de siguranță în funcționare determină periodicitatea reviziilor necesare pentru menținerea siguranței în funcționare la nivelul cerut.

Pentru *motorul de curent continuu* s-au urmărit defectele apărute în timpul încercărilor de durată pentru 14 motoare. Defectele întîlnite au fost : scîntei la perii datorită poziției greșite a periilor, aderență necorespunzătoare a periilor pe colector (fie prea slabă, fie prea puternică), acoperiri cu cupru ale lamelelor învecinate din colector etc., încălzirea motorului datorită unui debit necorespunzător de aer, canalele de ventilație fiind închise.

Marea majoritate a defectelor se datoresc lipsei de întreținere a motoarelor (necurățirea colectoarelor, ulei scurs pe colector) și unui reglaj diferit de cel indicat în norme.

În curba din fig. 3 este reprezentată siguranța în funcționare a motorului de curent continuu utilizat la semibariera automată.

Se observă că, în primul moment, după probele electrice efectuate în uzina furnizoare, motoarele au funcționat peste 200 de ore fără nici o defecțiune.

După 300 de ore de funcționare, siguranța în funcționare este încă în limite acceptabile $P = 97\ \%$. Aceste 300 de ore (considerînd că o barieră funcționează aproximativ 6 ore pe zi) reprezintă circa 50 zile.

Rezultă că făcînd o întreținere riguroasă la un interval de 1,5 luni (45 zile), se asigură o sigu-

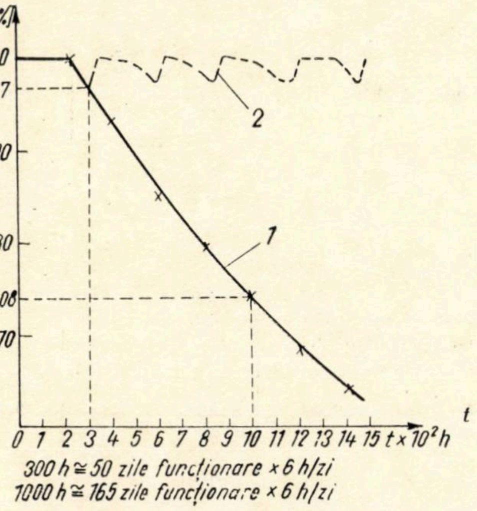


Fig. 3. *Variaţia siguranţei în funcţionare* P_1 $(t_1) = f(t)$ *pentru motorul de curent continuu*

300 h = 50 zile funcţionare × 6 h/zi
1 000 h = 165 zile funcţionare × 6 h/zi.

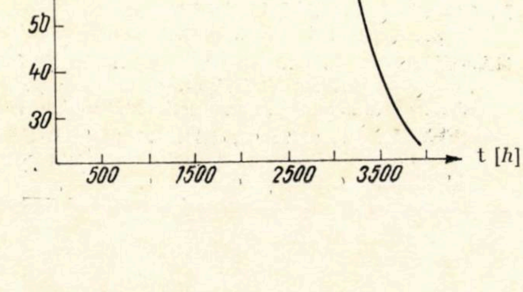
ranţă în funcţionare de peste 97 % (curba 2).

Pentru *redresoarele cu seleniu* problemele sînt diferite, deoarece uzura lor se manifestă prin variaţia parametrilor electrici, neexistînd posibilitatea reparării pe parcurs spre a fi aduse la parametrii iniţiali.

La aceste redresoare, parametrii electrici (tensiunea, curentul direct şi invers, rezistenţa de izolament) trebuie urmăriţi în timp. Atunci cînd aceştia nu mai corespund datelor unei funcţionări normale, redresorul trebuie înlocuit iar reparaţiile urmează să fie efectuate în laborator.

Ca defecţiuni mai importante s-au semnalat: îmbătrînirea rapidă a materialelor izolante din transformatoare datorită variaţiilor mari de temperatură şi umiditate; îmbătrînirea rapidă a condensatoarelor şi a celulelor de seleniu, din aceleaşi considerente.

Fig. 4. *Siguranţa în funcţionare a redresorului cu seleniu* $P_{21} = f(t)$



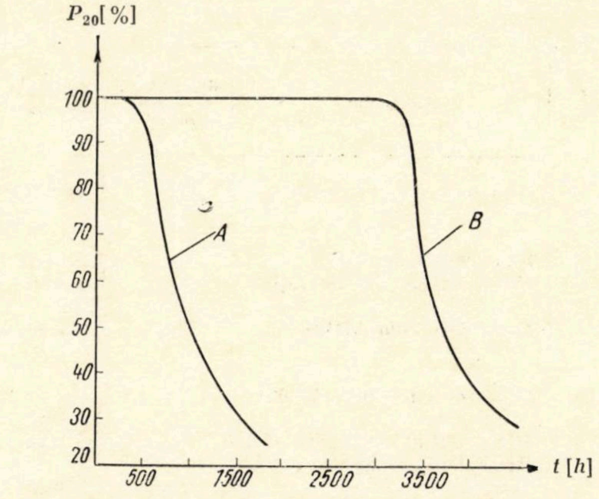


Fig. 5. *Siguranţa în funcţionare a acumulatoarelor* $P_{20} = f(t)$

A — curba siguranţei fără întreţinere periodică; *B* — curba siguranţei cu întreţinere periodică

Datorită acestor situaţii după 1 1/2 ani se aşteaptă o cădere totală a redresoarelor, trebuind să existe un redresor de rezervă pentru fiecare barieră. Recondiţionarea nu se poate efectua decît în cadrul unui laborator, fiind necesară demontarea de pe barieră.

Pentru mărirea siguranţei în funcţionare, în urma probelor efectuate, trebuie luate următoarele măsuri tehnice: impregnarea bobinelor transformatoarelor, supradimensionarea celulelor cu seleniu şi utilizarea unor condensatoare ermetizate.

Variaţia siguranţei în funcţionare a redresoarelor (fig. 4) este exponenţială, cu o raţie foarte mare, începînd să descrească de la 3 000—4 000 ore de funcţionare, echivalente cu 1,5—2 ani de exploatare.

Urmărirea periodică a performanţelor (din 6 în 6 luni) permite prevenirea momentului căderii redresoarelor.

Pentru *bateriile de acumulatoare* este necesară o întreţinere periodică (la 1,5 luni), prin completarea electrolitului, verificarea concentraţiei lui şi verificarea tensiunii elementelor cu redresoarele deconectate.

Necompletarea la timp cu electrolit (lăsarea plăcilor goale) conduce la o scădere rapidă a siguranţei în funcţionare. În cazul unei întreţineri raţionale, curba siguranţei în funcţionare a acumulatoarelor este apropiată de aceea a redresoarelor (fig. 5). Aceste curbe au fost realizate pe bază de calcul, avînd cunoscut timpul de funcţionare (T) şi frecvenţa căderilor (r)($P = e^{-rT}$).

Siguranţa în *funcţionare a releelor* se îmbunătăţeşte printr-un reglaj periodic, care se efectuează la aceleaşi intervale ca şi revizuirea motorului şi a acumulatoarelor. Reglajul se face pe loc, fără demontarea releelor şi întreruperea funcţionării barierei.

Tabela 2

Nr. crt.	Subansamblul	Siguranța în funcționare	Periodicitatea verificării	Natura verificării	Necesarul de rezerve		Observații
					După cît timp	buc.	
1	Bec semnal avertisment	P_8	Continuu	Vizual	Imediat	2	De către personal necalificat
2	Bec semnal cumpănă	P_9	Continuu	Vizual	Imediat	3	
3	Motor de c.c. în derivație	P_1	1,5 luni	Verificare completă + întreținere	3 ani	1	Personal de întreținere
4	Baterii de acumulator	P_{20}	1,5 luni	Completarea cu electrolit Verificarea concentrației Verificarea tensiunii	2 ani		
5	Conector cu 3 perechi de contacte	P_5	1,5 luni	Reglaj, dacă este necesar	2 ani	1	
6	Releu pulsator tip NF1—800	P_{15}	1,5 luni	Idem	4 ani	1	
7	Relee temporizatoare (Siemens)	P_{19}	1,5 luni	Idem	4 ani	1	
8	Redresoare cu seleniu 6—48 V—10A	P_{21}	6 luni	Verificarea performanțelor	2 ani	1	

În tabela 2 se prezintă centralizat măsurile rezultate pentru principalele subansambluri ale barierei.

În afară de verificările periodice și întreținerile necesare arătate, este necesar ca anual să se facă o verificare a întregului montaj.

Ținînd seama de cele arătate, siguranța în funcționare cu o întreținere normală (Pn) după 1 000 de ore pentru subansamblurile de mai sus, crește considerabil comparativ cu cea existentă fără întreținere (P'_n) astfel : de la $P_1 = 74{,}08$ la $P'_1 = 97$; de la $P_5 = 98{,}75$ la $P'_5 = 99{,}0$; de la $P_8 = 81{,}87$ la $P'_8 = 99{,}9$; de la $P_9 = 74{,}08$ la $P'_9 = 99{,}9$; de la $P_{15} = 98{,}8$ la $P'_{15} = 99{,}5$; de la $P_{19} = 98{,}75$ la $P'_{19} = 99{,}5$; de la $P_{20} = 98{,}02$ la $P'_{20} = 99{,}9$ și de la $P_{21} = 81{,}87$ la $P'_{21} = 99{,}0$.

Siguranța în funcționare totală în acest caz este :

$$P'_T = 99{,}99^6 \times 99{,}9^3 \times 99{,}5^2 \times 99^2 \times 97 = 93{,}77\,\%,$$

față de

$$P_T = 34{,}53\,\%$$ cît s-a găsit anterior.

Diferența mare dintre cele două siguranțe în funcționare arată importanța deosebită care trebuie să se acorde întreținerii corespunzătoare a subansamblurilor barierei automate.

Este necesar să se introducă o fișă de verificare, care trebuie să stea la barieră și pe care să se noteze data întreținerii și defecțiunile constatate. Întreținerea trebuie efectuată la 45 zile ± 5 zile, respectîndu-se realizarea periodică a celor 8 întrețineri anuale necesare.

CONCLUZII

Studiul efectuat asupra siguranței în funcționare a subansamblurilor electrotehnice necesare automatizării a fost aplicat la un produs nou al industriei noastre.

Semibariera automată a fost realizată de Uzina Electromagnetica în anul 1966, siguranța ei în funcționare fiind studiată pe baza analizei schemei constructive și prin încercările de anduranță efectuate asupra prototipului, în condiții cît mai apropiate de cele din exploatare.

Rezultatele obținute cu ocazia acestui studiu au contribuit direct la îmbunătățirea constructivă a produsului, începînd din faza de asimilare, îmbunătățire care a putut fi pusă în evidență de asemenea prin calculul siguranței în funcționare.

Analiza fiecărui subansamblu în parte a permis elaborarea unor instrucțiuni detaliate de întreținere, a căror aplicare conduce nemijlocit la îmbunătățirea siguranței în funcționare și la prevenirea defecțiunilor.

Lucrarea a căutat ca, în afara tratării teoretice a problemei, folosind distribuția lui Weibull și a lui Poisson, să arate modul de analiză a rezultatelor obținute și concluziile practice care reies cu privire la întreținerea optimă a echipamentelor.

BIBLIOGRAFIE

1. CALABRO, S. R. *Reliability principles.* McGraw-Hill Book Company, Inc., New York, 1962.
2. ȘOR, I. B. *Statisticeskie metodî analiza i kontrolia kacestva i nadejnosti,* Moskva, 1962.
3. RANCU, N., TÖVISSI, L. *Statistica matematică cu aplicații în producție.* Ed. Acad. R.P.R. București, 1963.
4. MANGIUREA, F. O., RANCU, N. *Siguranța în funcționare a produselor electrotehnice analizate prin metode statistico-matematice.* București, Ed. tehnică, 1965.
5. IOSIFESCU, M., MIHOC, GH., THEODORESCU R., *Teoria probabilităților și statistica matematică,* București, Ed. tehnică, 1966.

Realizări și progrese

Prezentăm mai jos o sinteză a principalelor realizări de pe rețeaua C.F.R. înregistrate în primul semestru al anului 1967.

Ne propunem ca în viitor să publicăm sistematic asemenea informații, a căror utilitate o cunosc bine mai ales cei ce folosesc periodicele pentru a se documenta în probleme desfășurate pe o perioadă mai lungă.

Această sinteză apare în nr. 9 al revistei (în loc de nr. 7, cum ar fi trebuit), deoarece, conform contractului, manuscrisele revistei sînt încheiate și predate tipografiei cu trei luni înaintea lunii de apariție.

Modernizarea stației C.F.R. Bîrlad. Dezvoltarea economică și social-culturală a Bîrladului a determinat o creștere a numărului de călători și a traficului de mărfuri din stația locală. Această evoluție și faptul că Bîrladul este și nod de cale ferată au impus modernizarea stației C.F.R. respective.

În cadrul lucrărilor executate au intrat sistematizarea electrodinamică cu relee a stației, dublarea capacității de staționare și manevrare a trenurilor și construirea unei gări noi, formate dintr-un corp central cu două niveluri pentru deservirea călătorilor, un altul pentru serviciile de exploatare C.F.R. și o clădire pentru poștă și stația I.R.T.A.

Întreprinderea de construcții căi ferate Iași a terminat în luna ianuarie sistematizarea liniilor și peroanelor, urmată de acoperirea peroanelor de călători. Construcțiile gării se găsesc într-un stadiu avansat.

Corpul central, susținut de 12 stîlpi care închid un hol uriaș, se execută în proporție de 80% din beton și sticlă. La parter vor fi instalate sectoarele de deservire a călătorilor : case de bilete, magazii pentru bagaje de mînă, camera mamei și copilului, biroul de informații, puncte telefonice, farmacie, chioșcuri de ziare. Sala de așteptare se amenajează la etaj.

Realizarea acestui nou obiectiv creează condiții pentru creșterea volumului de transporturi și a nivelului de siguranță a circulației. („Scînteia“, 24.I.1967).

Stația de centralizare electrodinamică Ploiești a intrat în funcțiune. În luna ianuarie a fost dată în exploatare cea mai mare stație de centralizare electrodinamică, cu întreaga sa capacitate și la termenul prevăzut, în nodul de cale ferată Ploiești.

Automatizarea celor 242 de macazuri, manevrate de la șapte posturi de comandă, reduce timpul de trecere prin triajul stației al unui tren de la 8—9 minute la numai cîteva minute.

Noua instalație se înscrie în cadrul lucrărilor de modernizare și sistematizare prevăzute în acest nod pentru electrificarea ultimului tronson de cale ferată, Ploiești-București, lucrări intrate în faza finală. („Agerpres“, 20.I.1967).

Vagonul de 260 tone, cu 20 de osii. A plecat în prima cursă, transportînd pe magistralele țării piese, utilaje de mare greutate și cu un gabarit sporit, cel mai mare vagon de la noi, construit la Uzina de vagoane din Arad. Sarcina maximă a acestui vagon este de 260 de tone, repartizată pe 20 de osii. Vagonul are o adevărată uzină electrică proprie, pentru servicii auxiliare. („Scînteia“, 14.I.1967).

Noul triaj din stația Barboși. La Galați a intrat în funcțiune noul triaj de cale ferată din stația Barboși. Calculele prevăzute în proiect, ca și primele rezultate obținute pe teren, au arătat că timpul de prelucrare a unui tren se reduce de la 60 la 20 de minute, iar rulajul vagoanelor în triaj se îmbunătățește de trei ori.

În prima etapă, stația Barboși descongestionează complexul C.F.R. Galați cu circa 50% din volumul de manevrare de pînă acum. În același timp, ea înlesnește circulația mai operativă a trenurilor pe liniile București-Galați, Barboși-Tecuci și legăturile cu marele Combinat siderurgic. („Agerpres“, feb. 1967).

Construcții feroviare la Porțile de Fier. Marele șantier al sistemului hidroenergetic și de navigație de la Porțile de Fier cuprinde și o întinsă zonă de lucrări feroviare. Constructorii feroviari au deschis calea celor 24 km de cale ferată și 18 km de șosea de pe malul românesc al Dunării.

Tunelurile Moșu și Bahna sînt executate iar tunelurile Baba și Alion se găsesc într-o fază înaintată. Se lucrează intens și la celelalte șase tuneluri, printre care Vir, Vodița și Corabnic, precum și la cele trei tuneluri de șosea.

La sfîrșitul lunii februarie a fost străpuns tunelul feroviar Tufări, ultimul, cu peste 120 zile înainte de termen. Străpungerea Tufărului, care străbate un munte de peste 400 m lungime, constituie o victorie de seamă pentru lucrătorii Întreprinderii de construcții Porțile de Fier a Direcției generale de construcții din Ministerul Căilor Ferate.

Linia nouă, care a prins contur atît prin terasamentele executate, cît și prin tunelele și viaductele la care se lucrează, se află la 25 m înălțime față de actuala linie de cale ferată iar șoseaua se execută la 50 m înălțime.

Constructorii feroviari de la Porțile de Fier au aplicat pentru prima dată la aceste tuneluri, cu rezultate bune, metoda susținerii galeriilor prin ancorare și săparea secțiilor pe faza de execuție. („Lupta C.F.R.“, 3.III.1967).

Blocul automat de linie Cîmpina-Ploiești în probe. Lucrările de montaj și probele funcționale ale blocului de linie automat de pe sectorul Cîmpina-Ploiești au fost încheiate. Recepția tehnică a lucrărilor este organizată așa fel ca la punerea sub tensiune a liniei de contact, pe acest sector electrificat, B.A.L. să fie terminat.

Lucrarea a fost executată de Șantierul C.T. din I.E.C.C.F.

Prin darea în exploatare a acestor instalații, capacitatea de trafic feroviar pe această porțiune va fi mult sporită, îmbunătățindu-se în același timp și siguranța circulației. („Lupta C.F.R.“, 31.III.1967).

Direcția regională C.F.R. Galați. La 31 martie 1967 s-a înființat cea de-a șaptea regională feroviară, la Galați.

După cum se știe, pînă acum conducerea operativă a procesului de transport feroviar era asigurată prin șase direcții regionale. Dezvoltarea economiei naționale, crearea de noi centre industriale, printre care și acelea de pe Valea Trotușului și marele Combinat siderurgic de la Galați, au dus la suprasolicitarea unor direcții regionale. Numeroase dificultăți au apărut pe teritoriul Direcției regionale București și în centrele Galați și Constanța, cu o amplasare periferică față de sediul direcției regionale, dăunînd bunei conduceri a activității.

Înființarea Direcției regionale C.F.R. Galați face parte din măsurile tehnico-organizatorice menite să asigure cea mai bună coordonare procesului de transport pe întreaga rețea. Ea asigură o repartizare mai echilibrată a sarcinilor direcțiilor regionale București și Iași, de la care s-au preluat o parte din rețea și din mijloacele de transport.

Noua direcție regională are o rețea de aproape 1 200 km de linie, reprezentînd circa 10% din lungimea de exploatare a întregii noastre rețele de cale ferată. Ei îi revine ca plan peste 13% din volumul total de transport planificat în cele trei trimestre pentru întreaga noastră rețea feroviară.

Activitatea de transport a Direcției regionale Galați se va executa cu mijloace moderne de tracțiune, ponderea tracțiunii diesel-electrice pe liniile sale fiind de 64,3% din volumul total de transport efectuat, ceea ce o situează peste media rețelei.

Noii direcții regionale i s-au stabilit sarcini corespunzătoare caracteristicilor traficului și rețelei și dotării unităților de bază : un rulaj al vagonului de marfă de 1,55 zile, o încărcătură statică de 9,75 t/osie și o viteză comercială de secție a trenurilor de marfă de 18,8 km/h.

Importante sarcini au fost stabilite și în ce privește productivitatea muncii.

În prima lună trecută de la înființarea Direcției regionale C.F.R. Galați s-au încărcat în medie peste 2 800 vagoane zilnic, în unele zile numărul de vagoane încărcate trecînd de 3 000.

Indicatorii fixați au fost de asemenea îmbunătățiți față de sarcina de plan. S-a înregistrat un tonaj brut pe tren de marfă cu 1,6% mai mare, o încărcătură statică sporită cu 1,4% și un parcurs gol al vagonului de marfă redus cu 2,3%.

Conducerea Direcției regionale Galați și-a propus de la început să rezolve cu maximum de operativitate greutățile ivite în exploatare, punînd accentul pe munca pe teren.

Studierea procesului tehnologic de manevră în stația Adjud a dovedit necesitatea înființării unui regulator de manevră, care a fost realizat de îndată.

Pe secția Ghimeș-Comănești s-a trecut la organizarea încărcărilor concentrate pe grupe de plan formare, reducîndu-se timpul de manevră în stația Comănești. De asemenea, s-a reorganizat circulația trenurilor de marfă, mișcîndu-se mai bine brutul între stațiile Mărășești și Adjud și reducîndu-se astfel staționarea în tranzit cu prelucrarea în cele două stații. („Lupta C.F.R.“, 7 și 28.IV.1967).

Sesiunea de comunicări științifice a Institutului de cercetări C.F.R. În zilele de 5 și 6 mai 1967 s-a desfășurat în Capitală o sesiune de comunicări științifice a Institutului de cercetări C.F.R.

Sesiunea a fost deschisă de tovarășul ing. Cornel Burada, adjunct al ministrului căilor ferate, care a subliniat contribuția cercetătorilor institutului la introducerea progresului tehnic în transportul feroviar, arătînd totodată căile de sporire a eficienței economice a cercetării, de extindere a aplicării lor și de reducere a termenului de cercetare.

Au fost scoase în evidență principalele probleme și teme de cercetare ce stau în fața institutului, printre care se pot cita : repartizarea optimă a transportului pe mijloace adecvate, mecanizarea complexă a operațiilor de încărcare-descărcare a mărfurilor pe căile ferate, navale și rutiere, stabilirea și îmbunătățirea parametrilor constructivi și funcționali ai materialului rulant, mecanizarea și automatizarea triajelor, extinderea folosirii calculului electronic etc.

În cadrul acestor teme au fost prezentate circa 50 de comunicări, elaborate de cercetătorii institutului împreună cu cadre didactice de la Institutul politehnic „Gh. Gheorghiu-Dej“ din București și de la alte institute din țară, specialiști din M.C.F. din direcțiile regionale și din principalele uzine constructoare de material rulant.

Lucrările prezentate au avut ca preocupare principală realizarea sarcinilor trasate de Plenara C.C. al P.C.R. din decembrie 1966 privind organizarea științifică a producției. Secția de exploatare a institutului a prezentat două comunicări pe această temă, din care s-a desprins ca o necesitate evidentă organizarea superioară a activității de exploatare feroviară, pentru valorificarea la maximum a potențialului existent.

Comunicările prezentate s-au caracterizat prin persistența cu care s-au urmărit posibilitățile de aplicare în practică a procedeelor și metodelor noi propuse. Trebuie să se menționeze de asemenea că rezultatele unor cercetări au și fost verificate în practică, ele fiind aplicate în exploatare.

Din ansamblul dezbaterilor s-a desprins concluzia că cercetarea științifică poate și trebuie să contribuie mai mult și mai operativ la rezolvarea problemelor pe care le ridică organizarea științifică a transporturilor feroviare și introducerea tehnicii moderne la calea ferată. („Lupta C.F.R.“, 12 și 19.V.1967).

În triajul Ploiești circulă locomotive electrice. Data intrării primului tren remorcat de o locomotivă electrică în stația Ploiești-triaj coincide cu data aplicării noului plan de mers, marcînd astfel realizarea la termen a angajamentului constructorilor feroviari.

Grupele de linii A și D, care primesc și expediază trenuri spre și din direcția Brașov, se află sub tensiune. Instalațiile de electrificare, centralizare și T.T.R. de pe celelalte grupe de linii sînt de asemenea gata, urmînd a intra în exploatare o dată cu electrificarea liniei Ploiești-București.

Lungimea liniilor electrificate în complexul Ploieștri-triaj însumează aproximativ 60 km. („Lupta C.F.R.“, 2.VI.1967).

Tunelul Siret a fost dat în exploatare. La 26 mai 1967 a trecut primul tren prin tunelul Siret. O dată cu aceasta a fost dată în exploatare și linia dublă Galați-Barboși.

Ambele realizări au o importanță deosebită pentru obținerea unui trafic sporit și pentru siguranța circulației trenurilor („Lupta C.F.R.“, 2.VI.1967).

Noul tunel Filești-Galați a fost dat în exploatare. Construcția tunelului Filești-Galați, începută cu aproape trei ani în urmă, s-a încheiat. Ea face parte dintr-un ansamblu de lucrări speciale impuse de dezvoltarea orașului Galați și mai ales de construcția Combinatului siderurgic.

Pămîntul în care a fost străpuns tunelul avînd o structură macroporică pronunțată, specialiștii au folosit o metodă care nu a mai fost aplicată pînă în prezent la noi în țară : excavarea și montarea boltei din prefabricate de beton ; partea cea mai importantă a lucrării s-a făcut sub protecția unui semiscut metalic care rula pe o cale. Restul secțiunii tunelului s-a executat din beton monolit. Datorită aplicării acestei metode s-au economisit aproximativ 8 m^3 de material lemnos la fiecare 1 m de înaintare.

Tunelul Filești-Galați are o lungime de 770 m, înălțimea de 7 m și deschiderea de 5,8 m. Înălțimea și deschiderea permit trecerea prin tunel a unor trenuri cu un gabarit sporit. O dată cu construcția s-au efectuat și primele lucrări în vederea electrificării liniei.

Alături de cel vechi, noul tunel permite dublarea și chiar triplarea traficului de mărfuri și călători pe secția Barboși-Galați-Combinatul siderurgic, în condiții de regularitate și siguranță maximă a circulației.

Agenția de voiaj C.F.R. din calea Griviței într-un nou sediu. Aproape de o jumătate de secol, agenția de voiaj C.F.R. din calea Griviței a fost adăpostită într-un local cu totul impropriu. Cei mai în vîrstă își amintesc că acum cîteva decenii această agenție era concesionată unei persoane particulare.

În sfîrșit, de la 28 mai a.c., această oropsită agenție s-a mutat într-un nou local, lîngă „Nord Hotel“. Pereții din spre stradă sînt în întregime de sticlă, pînă aproape de nivelul solului. Interiorul elegant, mobilierul nou și cu linie modernă asigură o ambianță plăcută și condiții pentru buna deservire a călătorilor. De la cele 14 ghișee, însumînd o lungime de aliniere a călătorilor de cîteva ori mai mare decît înainte, se pot procura bilete pentru toate direcțiile și pentru toate categoriile de trenuri în trafic local, cu excepția vagoanelor de dormit.

Două sugestii :

— să se acorde agenției grivițene mai multe locuri la trenurile cu regim de rezervare ;

— la ghișee și pe mese să existe, ca în marile orașe ale lumii, pliante, prospecte de călătorie, ghiduri etc., tipărite atrăgător, pentru informarea călătorilor și pentru a face plăcută șederea celor în așteptare.

Securitatea personalului care lucrează pe cale

Prezentăm mai jos, după un articol al lui G. Angeleri din „Tecnica professionale" (fascicolul „Lucrări și construcții, instalații electrice"), o serie de interesante considerații făcute în legătură cu protecția personalului care lucrează în Italia de-a lungul căii ferate. Interesul special al articolului constă în faptul că autorul prezintă un fel de evoluție a ideii de protecție a muncii în acest sector feroviar, punînd față în față condițiile de lucru dinainte de război cu cele postbelice. De asemenea, în faptul că sînt examinate îndeaproape raporturile om-muncă și om-norme de securitate, raporturi de obicei neglijate sau prezentate insuficient în regulile din domeniul protecției muncii.

Aspecte generale. Protecția celor care lucrează pe cale constituie una din cele mai importante probleme în domeniul luptei contra accidentelor de muncă. Cu toate măsurile luate pînă acum, nu se poate spune că această problemă a fost rezolvată cu succes. Dovada o face numărul încă destul de mare de lucrători de linie accidentați de circulația trenurilor. De exemplu, la Căile ferate italiene, la o rețea de circa 21 000 km, în anul 1962 au fost 13 morți pe linie și în 1963 nouă, fără a mai număra răniții, mai mult sau mai puțin gravi, cum și mașinile și instalațiile deteriorate. Această realitate tragică are în ea ceva de neînțeles, dacă ne gîndim că printre cei accidentați au existat, pe lîngă lucrători, cantonieri și alții, și șefi de echipă, picheri etc., mulți dintre aceștia în vîrstă, cu bună calificare profesională și cu o îndelungată experiență practică.

Toate rețelele feroviare mari, inclusiv cea italiană, acordă multă atenție acestei probleme, pentru a pune capăt continuelor și crescîndelor pierderi de vieți omenești datorate neprevederii, neprevedere de care se face vinovat, în egală măsură, cel puțin pînă acum cîțiva ani, personalul de execuție, conducerea acestuia, conducerea centrală și organele de protecție a muncii.

Rețeaua feroviară italiană a ieșit din ultimul război mondial mult încercată și lovită în toate sectoarele ei : instalații fixe, material rulant, lucrări de artă etc. Cît privește cauzele care au contribuit la înrăutățirea situației accidentelor de muncă la lucrările de cale, trebuie spus că, în ultimii ani ai războiului și în anii imediat următori, personalul se dezobișnuise să mai lucreze în condițiile unei activități normale, îndepărtîndu-se în același timp și de aplicarea măsurilor de securitate impuse de trecerea trenurilor pe locul lor de muncă.

Pînă la sfîrșit, a vorbi despre restabilirea spiritului de ordine și de respectarea regulamentelor devenise una din ultimele preocupări ale personalului. Existau atunci multe alte lucruri mult mai urgente.

Schimbarea condițiilor de muncă. Progresul tehnic, anihilat în timpul războiului și o perioadă după aceea, a început brusc să se afirme, creînd condiții noi pentru exploatarea feroviară. Puternica intensificare a traficului, necesitatea de a face față concurenței celorlalte mijloace de transport și evoluția tehnică au fost factori care au influențat în măsură mare calea și pe lucrătorii ei.

Mecanizarea — în unele sectoare feroviare rapidă, în domeniul căii mai lentă, dar, oricum, inevitabilă — a schimbat radical modul de lucru la întreținerea și construcția căii. Pe linie au apărut mașini mici și mari, paralel cu un mare număr de lucrători. S-au născut în acest fel șantierele de refacții și de întreținere sistematică, șantiere în care muncitorii nu se mai numără cu unitățile, ci cu zecile și sutele, în care mașinile, mișcate de motoare puternice, ajung la dimensiuni cît cele ale locomotivelor. Întreaga muncă a început să se desfășoare printre zgomotele asurzitoare ale trenurilor de mare viteză care se succed des, printre mari cantități de materiale, care nu mai pot fi manipulate cu mijloacele obișnuite.

În acest mediu agitat au apărut mase considerabile de oameni, străine de cele mai elementare cunoștințe asupra exploatării feroviare necesare pentru a le garanta propria securitate personală. Era vorba anual de circa 20 000 de oameni, de cele mai multe ori „flotanți", care nu puteau fi bine instruiți, fiind mereu în mișcare, de la o meserie la alta.

Dispăruseră condițiile de muncă dinaintea războiului, în care securitatea putea fi încredințată grijei fiecărui om în parte, în care omul se putea apăra singur. Dispăruse imaginea familiară a echipei de lucrători care manevra ritmic cheia în formă de „T" sau burghiul, sub privirea vigilentă a șefului de echipă din apropiere, cu trompeta într-o mînă și cu steagul roșu de semnalizare în cealaltă.

ȘANTIERUL DE LUCRĂRI ȘI CIRCULAȚIA

Echipei de lucrători i s-a adăugat și suprapus așadar „șantierul“, denumire care s-a impus și în terminologia oficială. Calea ferată italiană nu a putut ignora noua realitate, după cum, de altfel, nu putea privi cu ochii de odinioară pe lucrătorul izolat sau echipa, în fața condițiilor modificate ale traficului.

Astfel, s-a început să se considere drept șantier „un nucleu de lucru de orice mărime, care lucrează o anumită perioadă pe calea parcursă de trenuri, fiind semnalizat de la distanță de indicatoarele *S* speciale, stabilite de Regulamentul de semnalizare“ (art. 75 din „Instrucția pentru serviciul de supraveghere și protecție a șantierelor“).

În această situație, necesitatea fundamentală era și este aceea de a pune șantierul în condițiile necesare pentru a cunoaște exact, fără nici o nesiguranță, momentul trecerii trenurilor, cu scopul de a putea elibera calea — din timp, dar fără precipitare — de persoane și de utilaj și, în cazul în care continuitatea căii ar fi fost întreruptă, de a o putea restabili prompt.

De aici se deduce că s-a considerat că nu mai este suficient ca securitatea oamenilor și a utilajului să fie încredințată numai vederii directe a trenului care sosește, de către cei ce lucrează pe cale. Acest mod de pază trebuia să fie revăzut și corectat cu cea mai mare băgare de seamă.

NOILE NORME DE SECURITATE

Prima măsură oficială a Căilor ferate italiene, care pecetluia noul mod de a considera problema protecției personalului, poate fi considerată ordinul de serviciu 28 din 1960, al cărui obiect este astfel formulat : „Norme pentru comunicarea către personalul de linie a avizelor și informațiilor asupra circulației trenului, emanate de la șefii de stație“.

Acest ordin de serviciu stabilește obligația organelor de mișcare de a furniza informații, în legătură cu circulația, personalului de linie aflat în posturi fixe de supraveghere, în echipe și în șantierele de lucru de pe linie, stabilind și modul de acționare respectiv.

Ordinul din 1960 este de foarte mare importanță în istoria luptei contra accidentelor pe linie deoarece — pe lîngă că permite tuturor agenților cărora le este încredințată securitatea muncii în plină linie de a cunoaște mersul circulației trenurilor, ca și cum s-ar afla în stații lîngă șefii acestora — îngăduie în același timp ca la această cunoaștere să participe și personalul destinat protecției șantierelor care lucrează la cale.

Dispozițiile de amănunt ale aplicării ordinului 28/1960 au fost îndată difuzate de organul cel mai interesat în acest domeniu, adică de Direcția de lucrări și construcții, printr-o circulară din același an, cu titlul „Protecția șantierelor de lucrări — Criterii de alegere a regimurilor de protecție în sensul ordinului de serviciu 28/1960“.

Întregul material a fost apoi coordonat și expus mai organizat în noile „Instrucții pentru serviciile de supraveghere și de protecție a șantierelor din 1963“. Prin această instrucție, completă, s-a lichidat lipsa și insuficiența de norme care constituie unul din aspectele determinante ale accidentelor.

Normele de protecție și omul. Se știe din experiență că normele de protecție, chiar dacă sînt recunoscute indispensabile, nu ajung prin ele însele să înlăture accidentele. Pentru a fi utile, ele nu trebuie să fie numai enunțate, dar și difuzate, explicate, ilustrate, însușite și respectate. Trebuie să existe încredere în normele de securitate, învingînd scepticismul instinctiv asupra eficacității lor și uneori ironia facilă în legătură cu caracterul lor elementar și evident.

Orice normă de apărare contra accidentelor, cînd este formulată în afara mediului ei de aplicare, pare neînsemnată sau exagerată. Din nefericire, accidentele se întîmplă tocmai pentru că accidentatul — considerînd evidentă și inutilă prescripția — nu o respectă. De aceea, este necesar să se învingă răspînditul și înrădăcinatul rău obicei de a nu ține seamă de măsurile de siguranță, chiar de cele mai elementare, și să se facă o educație în sensul unei discipline atît de naturale, încît să devină o obișnuință.

Nerespectarea normelor de securitate este un aspect care determină accidentele foarte greu de zmuls din rădăcină, deoarece personalul are convingerea — foarte greșită — că aplicarea în întregime sau „ad litteram“ a normelor de securitate preventive este un exces inutil de prudență și deci că face să se piardă un timp prețios. De multe ori aceasta se întîmplă cu personalul mai în vîrstă care — obișnuit cu sistemele tradiționale de lucru, bune în cazul echipelor mici, neînzestrate cu mijloace mecanice — nu își dă seama de pericolele legate de noile condiții de muncă.

Factorii umani. În categoria „nerespectare“ pot fi incluși cîtiva factori omenești : neatenția, imprudența, nepăsarea, neglijența, indolența, încrederea excesivă în sine, sentimentul de superioritate și de independență față de regulamente. Înrudiți de aproape cu neglijarea regulilor, acești factori constituie prima și cea mai importantă sursă de accidente de muncă.

Această afirmație este confirmată de altfel de informații oficiale.

Astfel, Căile ferate franceze, în introducerea la regulamentul pentru securitatea personalului („Réglément *P 9 a* — Sécurité du personnel“), afirmă că, conform statisticilor, 80% din accidentele de muncă sînt rezultate ale neatenției, imprudenței sau ale unei subestimări a pericolelor.

Căile ferate belgiene, în broşura asupra securităţii personalului de linie („Livret de sécurité pour les agents du service de la voie et du service E.S."), precizează chiar de la început că accidentele se datorează neatenţiei, neglijenţei, imprudenţei şi nechibzuinţei.

Rezultă din practica generală că numai prin existenţa şi respectarea normelor de securitate a muncii se pot evita accidentele şi că eficacitatea normelor nu constă numai în calitatea lor, dar şi în respectarea lor scrupuloasă.

SCURTE INFORMAŢII

Prevenirea accidentelor datorate curentului electric. În : Protection Civile et Sécurité Industrielle, Franţa, nr. 146, 1966.

Pentru evitarea accidentelor datorită electricităţii este necesar ca lucrătorii să fie protejaţi contra riscurilor de a avea contact cu conductoarele sau piesele aflate sub tensiune. Se descriu măsurile ce trebuie luate şi dispozitivele speciale (disjunctori diferenţiali, instalaţii cu neutru etc.), care asigură protecţia faţă de pericolul electricităţii.

Pe şantiere, macaralele mobile reprezintă cel mai mare pericol şi există diverse metode şi dispozitive pentru evitarea electrocutării. Majoritatea acestor accidente se pot evita dacă se face un instructaj complet cu personalul, dacă se supraveghează instalaţiile, dacă se efectuează lucrări de întreţinere şi se efectuează controalele şi verificările necesare.

Se prescriu distanţele minime ce trebuie respectate în cazul lucrărilor efectuate lîngă cabluri şi instalaţii sub tensiune şi anume : 1,5 m pentru canalizaţii subterane, 3 m şi 5 m — pentru linii aeriene de joasă, respectiv înaltă tensiune.

Concentraţie letală de gaz de eşapament într-un tunel din Japonia. În : Brandschutz, R. F. a Germaniei, 20 nr. 9, 1966.

În timpul executării unui tunel pentru scurgerea apei de irigaţie, înalt de circa 1,75 m, lat de 1,20 m şi lung de 700 m, gazele de eşapament, care proveneau de la un generator de curent electric antrenat printr-un motor cu explozie, au pătruns în tunel şi au dus la creşterea concentraţiei de oxid de carbon peste limita letală. Din 60 de lucrători, 50 şi-au pierdut cunoştinţa şi 25 din aceştia nu au mai putut fi salvaţi. Oxidul de carbon este incolor, inodor şi are o valoare „MAK" de numai 100 cm^3/m^3.

Se atrage atenţia asupra posibilităţii de apariţie a unor concentraţii periculoase de CO ori de cîte ori au loc arderi incomplete, la folosirea de pompe şi generatoare antrenate de motoare cu explozie, la contactul apei cu cocs încins. Se atrage atenţia că filtrul măştii obişnuite a pompierilor nu reţine CO şi că este necesară o protejare specială.

Aparat detector al focarelor de incendiu. În : Brandschutz, R. F. a Germaniei, 20, nr. 9, sept. 1966.

Un aparat detector al focarelor de incendiu a fost pus la punct în S.U.A.. Aparatul, portativ, avînd formă de pistol, permite descoperirea focarelor de incendiu prin fum, pereţi subţiri, straturi superficiale de acoperire. Inima detectorului constă dintr-un element sensibil la radiaţiile infraroşii, de mărimea unei monede. Sensibilitatea la radiaţii este mai mare decît cea a unui exponometru la lumină.

Printr-un amplificator, semnalul este transmis la o cască purtată de operator ; maximumul de intensitate sonoră corespunde direcţiei focarului de incendiu. Obţinerea semnalului direct la cască uşurează folosirea în condiţii speciale, cu vizibilitate redusă. Pentru a reacţiona, detectorul trebuie îndreptat fie spre o suprafaţă incandescentă, fie spre o suprafaţă încinsă la minimum 175°C.

Filmul în serviciul prevenirii accidentelor de muncă. În : Securitas, Italia, 54, nr. 6, iun. 1966.

Se face o clasificare a filmelor de protecţie a muncii (pentru publicul larg, pentru informare şi probleme tehnice şi pentru şcolarizare), arătîndu-se scopul, posibilităţile şi limitele eficacităţii lor. Analiza critică este efectuată în mod ştiinţific, bazîndu-se pe anumite principii psihologice şi psihopedagogice fundamentale în studierea efectelor folosirii de mijloace audio şi vizuale.

Este necesar ca fiecare din filmele realizate să fie supus verificării experimentale, pentru a se determina eficacitatea filmelor de informare şi instruire în probleme de protecţia muncii.

Unele cercetări clinico-fiziologice la muncitorii care sînt supuşi zgomotului stabil. În : Ghighiena truda i professionalnîe tobolevanîia, U.R.S.S., 10 nr. 12, dec. 1966.

Se arată influenţa zgomotului de producţie asupra stării funcţionale a organismului muncitorilor — respectiv a sistemului nervos central. Observaţii s-au făcut asupra unui număr de 172 de muncitori care lucrează pe maşini diferite din punct de vedere al producerii zgomotului.

La o parte din muncitorii care lucrează la strunguri-revolver şi automate, supuşi acţiunii zgomotului de frecvenţă medie şi înaltă şi de intensitate 82—99 dB, s-au observat efecte în special asupra sistemului nervos. Acestea au crescut cu mărirea intensităţii zgomotului şi stagiul de lucru al muncitorilor în condiţii de zgomot.

La o serie de persoane la care nu s-au observat schimbări organice în sistemul cardio-vascular, s-au observat schimbări funcţionale hemodinamice. Într-o serie de cazuri s-a observat reducerea stabilă a sensibilităţii auditive în gama de frecvenţe înalte.

Indicator al încărcării pentru maşini de ridicat. În : Arbeitschutz, R. F. a Germaniei, nr. 9, sept. 1966.

Există indicatori de încărcare care pot fi folosiţi împreună cu un dispozitiv de protecţie împotriva supraîncărcării, astfel încît să fie respectate prescripţiile dispoziţiilor legale privind macaralele, dispozitivele de ridicat, ascensoarele etc.

Este prezentat un dispozitiv de protecţie împotriva suprasarcinilor cu un indicator electromecanic de încărcare reglat pentru două valori la care se închide sau se deschide circuitul.

Pentru probe de încărcare făcute în serie, indicatorul de încărcare are un dispozitiv de înregistrare a acceleraţiilor, un sistem de alarmă optic, opticoacustic sau acustic şi contacte care permit ca în caz de supraîncărcare să fie împiedicată punerea în funcţiune a instalaţiei de ridicare, respectiv să fie oprită din funcţionare această instalaţie.

TEHNICA FEROVIARĂ PESTE HOTARE

Tracţiunea diesel şi influenţa ei asupra şinelor de cale ferată

Utilizarea tracţiunii diesel, chiar în condiţiile modernizării construcţiei suprastructurii căii, implică măsuri speciale în domeniul întreţinerii căii, în strînsă legătură cu creşterea generală a traficului, a vitezelor de circulaţie şi presiunii roţilor pe şine.

Date publicate de U.I.C. atestă că tracţiunea diesel determină o creştere a volumului de lucru la lucrările de întreţinere a căii de aproximativ 10%. Vitezele sporite şi creşterea sarcinii pe osie accentuează şi mai mult acest procent.

Redăm mai jos, după un articol apărut în revista cehoslovacă „Zeleznicni doprava a technika" unele aspecte legate de influenţa introducerii tracţiunii diesel asupra şinelor de cale ferată. După cum relatează articolul, volumul în continuă creştere al transporturilor pe căile ferate cehoslovace a impus, în ultimul timp, paralel cu introducerea noilor sisteme de tracţiune, şi reconstrucţia treptată a liniilor. A fost mărită densitatea traverselor şi grosimea patului de balast şi se experimentează noi tipuri de traverse de beton pentru pozarea şinelor pe calea fără joante.

Se urmăreşte în felul acesta nu numai întărirea rezistenţei suprastructurii căii, ci şi raţionalizarea exploatării vehiculelor. Astfel, o săgeată mai mică a panourilor de şine pe porţiuni cu profil greu reduce rezistenţa la rulare a vehiculelor, micşorează uzura lor şi reduce consumul de combustibil.

Literatura sovietică semnalează că la trecerea de la şine cu greutatea de 50 kg/m la şine cu greutatea de 65 kg/m, se reduce rezistenţa la rulare a vehiculelor cu 0,07 kgf/t.

Încă şi mai mare este influenţa asupra căii fără joante, la care rezistenţa la rulare se reduce cu 0,18 kgf pe o tonă greutate a vehiculului. O influenţă favorabilă asupra circulaţiei vehiculelor o are şi sporirea densităţii traverselor la 1 840—2 000 traverse pe km şi aşezarea unitară a patului de balast de 30 cm sub traversă.

Printre alte măsuri se enumeră rectificarea condiţiilor de aşezare a şinelor şi mărirea lungimii curbelor de racordare, ceea ce permite circulaţia la viteze mari şi totodată reducerea rezistenţelor la rulare a vehiculelor. În acelaşi scop s-au introdus schimbătoare de cale lungi de construcţie modernă, cu viteză admisibilă de 60—100 km/h de mers în abatere. Aceasta însă, adică mărirea vitezelor pe liniile situate în abatere, provoacă o uzură rapidă a organelor schimbătoarelor de cale.

La Căile ferate cehoslovace, problema duratei în serviciu a şinelor şi mai ales aceea a uzurii lor rapide preocupă în mod deosebit forurile conducătoare şi pe specialişti. De altfel, cauzele uzurii rapide a şinelor sînt în studiu la majoritatea administraţiilor feroviare. În cadrul U.I.C. se depun eforturi pentru găsirea unor căi comune de rezolvare. Aproape unanim se exprimă părerea că principala cauză o constituie locomotivele care au boghiuri cu acţionare individuală a osiilor montate şi centrul de greutate coborît.

Unele administraţii feroviare au acordat o deosebită atenţie comparării uzurii şinelor, o dată cu trecerea la noile sisteme de tracţiune. Astfel, la Căile ferate elveţiene se consideră că intensitatea uzurii laterale a şinelor prin trecerea la tracţiunea electrică se măreşte de şapte ori iar prin trecerea la tracţiunea diesel de cinci ori. S-a constatat o anumită creştere a intensităţii uzurii verticale a şinelor datorită mai ales creşterii alunecării longitudinale a bandajelor, care la forţa de tracţiune maximă a sporit de la 1,5 ... 2% la tracţiunea cu abur, la 4% la tracţiunea electrică.

Se ştie că locomotivele cu abur provoacă o uzură laterală a şinelor ceva mai mică, deoarece ele singure lubrifiază şinele şi bandajele cu emulsie de abur apă şi ulei. Deosebit de importantă este şi amplasarea ţevilor de nisip. Astfel, în timp ce la locomotivele cu abur nu se ajunge de obicei la distribuţia nisipului sub roţile cuplate din faţă, la locomotivele diesel şi electrice nisipul se distribuie totdeauna sub prima osie montată. Rezultă din tot ce s-a arătat că sistemul de construcţie şi starea locomotivelor reprezintă un factor serios care influenţează gradul de intensitate al uzurii şinei.

La Căile ferate cehoslovace se preconizează introducerea, acolo unde există un mare număr de curbe cu raze mici, de condiţii noi. Este vorba de reducerea forţei directoare la trecerea vehiculelor prin curbe, de reducerea maselor nesuspendate ale vehiculelor şi de alegerea unei distanţe potrivite între osii. Dar, mai mult decît toate acestea, este vorba de valoarea presiunii roţilor, deci de solicitarea de contact dintre roată şi şină.

În alte ţări, la boghiurile locomotivei cu trei osii, distanţa dintre osii variază în jur de 4 m. La locomotiva cu şase osii cehoslovacă s-a utilizat distanţa de 2,3—2,5 m. Se consideră că aceasta constituie cauza fundamentală de producere a unor forţe orizontale mari şi, drept urmare, a uzurii rapide a buzelor bandajelor şi a şinelor în curbe. Paralel cu aceasta, sarcinile tot mai mari pe osie ale acestor locomotive nu numai că împiedică scurtarea distanţelor dintre osiile boghiurilor — ţinînd seama de sarcina admisibilă pe metrul liniar — dar, la un diametru mai mic al roţilor, măreşte solicitarea la contactul dintre roată şi şină.

Sporirea solicitării de contact la limita de rezistenţă provoacă o deformaţie plastică a oţelului din şine şi — prin creşterea treptată a durităţii şi fragilităţii cu formare de crăpături — conduce la distrugerea uneori totală a materialului, ceea ce, la o densitate mare a circulaţiei, constituie cauza principală a înlocuirii, de cele mai multe ori prematură, a şinelor.

În U.R.S.S., cercetarea acestor fenomene a dus la concluzia că, datorită solicitării mari de contact, se ajunge la rupturi de oboseală a materialului chiar la şine cu caracteristici mecanice mari, adică elaborate dintr-un oţel cu conţinut mare de carbon, călite sau aliate, cu rezistenţa la tracţiune de 100—120 kgf/mm^2 şi cu alungirea specifică de 8—10%.

Deosebirea dintre şinele cu rezistenţă mare şi cele uzuale constă în principiu în faptul că nu se formează o îngroşare interioară caracteristică şi oţelul se rupe mai ales pe suprafaţa de rulare. Ruperea materialului este accentuată de faptul că, pe porţiunile de cale unde roţile alunecă, se produce o încălzire a stratului superficial de material, la o conducere intensă a căldurii spre interior. Oțelul se călește și suprafața crapă. În materialul fragilizat crăpăturile se produc rapid, devenind locuri de concentrare a eforturilor unitare, de unde este inițiat procesul de rupere.

La Căile ferate cehoslovace principala metodă de luptă pentru micșorarea uzurii șinelor este reducerea frecării dintre muchia șinei și buza bandajului roții. În acest scop este folosită fie o instalație montată pe locomotivă, fie instalații de lubrifiere fixate în cale. Cea dintîi metodă este folosită în mai multe țări, printre care și S.U.A., unde lubrifierea buzelor de bandaj la roțile de locomotivă se face cu sulfură de molibden, care, pe lîngă faptul că este mai eficace decît uleiul, micșorează alunecarea roților.

O utilizare economică a lubrifianților și o lubrifiere eficace se obțin prin executarea acestei operații la roțile locomotivelor prin acționare automată în locurile necesare. În afara completării lubrifiantului, care se poate face la echiparea curentă a locomotivei, nu este necesară o deservire separată.

A doua metodă, adică ungerea muchiei expuse a șinei prin lubrificatoare de șină, se folosește de mai mulți ani la Căile ferate cehoslovace. Lubrificatorul KM 1, realizat în R.S.C., se fixează pe talpa șinei și, printr-un ajutaj special, execută ungerea pe flancul buzei, la atingerea de către roată a unei pedale. Prin rostogolirea roților, lubrifiantul se transmite și altor porțiuni de cale, în sensul deplasării vehiculului.

Lubrificatorul construit în U.R.S.S. se montează pe șină astfel încît bara de ungere (cu lungimea de 570 mm) este în contact cu muchia de rulare. La intrarea roții pe dispozitivul de contact, lubrifiantul semisolid se scurge din 17 orificii și este distribuit pe șină pe o distanță de 2 km și chiar mai mult. Lubrifiantul se găsește într-un recipient sub presiune așezat în interiorul șinei și trebuie completat periodic.

Avantajul acestui lubrificator este marea lui eficacitate, robustețe și posibilitatea — dată find raza mare de acțiune — de amplasare în locurile cele mai adecvate. Pe lîngă aceasta, tipul de lubrificator sovietic elimină și un alt dezavantaj al lubrificatoarelor cu ejectare, și anume faptul că, la o schimbare a direcției ajutajului, nu se ajunge la stropirea bandajului cu ulei, ceea ce ar provoca alunecarea roților și în consecință nisiparea, care ar anula eficacitatea ungerii.

Acest tip de lubrificator urmează să fie produs și în Cehoslovacia și să înlocuiască cele aproximativ 700 de lubrificatoare cu stropire montate pe rețeaua cehoslovacă.

Acțiunea locomotivelor aparținînd noilor sisteme de tracțiune asupra șinelor nu poate fi împiedicată numai prin folosirea lubrificatoarelor, deoarece ele au doar rolul de a împiedica uzura laterală rapidă a șinelor. Mijlocul principal pentru mărirea rezistenței la uzură a șinelor este îmbunătățirea calității lor. Pentru realizarea unei rezistențe mecanice și a unei rezistențe la uzură mari, cum și pentru mărirea conținutului de carbon al șinelor, de mare importanță este tehnologia nouă de fabricație a așa-zisului „oțel vacuumat“, care a început să se producă din acest an.

Este necesar ca rezistența oțelului pentru șine să crească la valori de peste 90 kgf/mm², cu păstrarea purității necesare și mai ales a caracteristicilor plastice neapărat necesare, care vor contribui la împiedicarea apariției efectelor defavorabile ale solicitării de contact.

Urmează să fie continuate cercetările în direcția îmbunătățirii calității oțelului pentru șine prin aliere și eventual prin călire.

Se consideră, pe baza experiențelor efectuate cu șine avînd conținut mare de carbon, că nu se va putea renunța complet la lubrificatoare nici chiar la șine de foarte bună calitate. Mai mult decît atît, materialul de foarte bună calitate trebuie ferit de o deteriorare rapidă prin uzură laterală în curbe cu raze mici. Experiențe sovietice au constatat că șinele de calitate superioară pe liniile principale nu rezistă fără ungere nici doi ani într-o curbă cu raza de 300 m.

În legătură cu creșterea durității șinelor este și problema bandajelor de roți ale vehiculelor. Pentru a evita uzura treptată a celor două materiale — șine și bandaje — în interacțiune, duritatea trebuie menținută într-un anumit raport. Literatura de specialitate indică raportul 1 : 1,2 între duritatea oțelului de șine și duritatea bandajelor.

Uzura mare a șinelor și a buzei bandajelor prin introducerea tracțiunii diesel apare și în legătură cu micșorarea limitei razelor de curbe la care se folosește supralărgirea ecartamentului. Este necesar să se renunțe la introducerea experimentală a ecartamentului în aliniament redus cu 3 mm.

Reducerea razei de curbură și o mică îngustare a ecartamentului în aliniamente sînt considerate la toate administrațiile feroviare drept o condiție pentru introducerea unor viteze sporite, pentru realizarea unui parcurs liniștit al vehiculelor în aliniament și pentru reducerea forțelor transversale în curbe.

Majoritatea administrațiilor feroviare supralărgesc ecartamentul începînd cu raza de 300 m ; Căile ferate vest-germane începînd de la 200 m, cele engleze de la 203 m, iar cele americane de la 218 m.

Treptat se introduce sau se experimentează micșorarea ecartamentului în aliniament, de exemplu în S.U.A., Franța, Suedia, R.F.G. și Polonia. Pentru aliniamente, în Elveția s-a introdus ecartamentul de bază de 1 433 mm ; în Spania, la amenajarea liniilor pentru circulația cu viteza de 120—130 km/h, ecartamentul în aliniament se reduce cu 6 mm, iar în U.R.S.S. se consideră în prezent ca ecartament optim 1 520 mm, cu abateri admisibile de ± 4 mm.

Pentru ca și în cadrul Căilor ferate cehoslovace să se utilizeze avantajele ecartamentului micșorat, urmează să fie analizată interacțiunea dintre roată și șină, sub toate aspectele și mai ales din punct de vedere al construcției aparatului de rulare al locomotivelor.

Dată fiind complexitatea problemei influenței pe care o exercită introducerea tipurilor noi de tracțiune asupra șinelor, revista cehoslovacă conchide că răspunsurile la unele întrebări urmează să fie date de cercetarea științifică și de activitatea de colaborare științifică și tehnică pe plan internațional.

Cupla automată cu tampon central în Europa

Introducerea cuplei automate cu tampon central în Europa întîmpină greutăți specifice condițiilor de exploatare existente la căile ferate din acest continent. Pentru rezolvarea acestei probleme este necesar ca numeroasele administrații feroviare europene să ajungă la un acord comun cu privire la sistemul și tipul constructiv al cuplei.

Sistemul de cuplă automată cu tampon central introdus în S.U.A. sub denumirea de „tip Janney" este un cuplaj cu gheară mobilă în sens vertical.

În U.R.S.S. a fost adoptată cupla automată cu tampon central de tip SA3 ; în anul 1957, toate vehiculele feroviare din U.R.S.S. au fost echipate cu acest tip de cuplă automată.

În Japonia a fost preluat sistemul american de tip Janney, cu unele modificări. Pregătirea înlocuirii sistemului de cuplare manuală cu cea automată a necesitat circa șapte ani de lucrări preliminare, însă după încheierea acestora, în decurs de numai două zile, marea majoritate a vehiculelor feroviare au fost echipate cu cuplă automată cu tampon central.

În Europa, introducerea cuplei automate cu tampon central este o problemă complexă și dificilă. În afară de aspectele financiare generate de investițiile foarte mari, este necesară adoptarea unui tip de cuplaj central automat care să fie la nivelul tehnicii moderne, să se poată cupla cu tipul SA3 și să prezinte economicitate satisfăcătoare.

Tendința actuală este de a se face un pas mai departe față de sistemele existente, folosindu-se posibilități oferite de tehnica modernă. Astfel, cupla automată viitoare va trebui să lege două vehicule învecinate nu numai din punct de vedere al tracțiunii și tamponării, ci să lege și conductele de aer pentru frîne și eventual conductoarele electrice. La cuplele folosite în S.U.A. și U.R.S.S. aceasta nu este posibil, deoarece se utilizează cuplaje mobile, la care ghearele care se prind între ele se deplasează în sens vertical.

La realizarea unui tip de cuplă automată cu tampon central au concurat mai multe firme constructoare, pe baza unui caiet de sarcini care stabilea condițiile pe care trebuie să le îndeplinească cupla.

Caietul de sarcini a rezultat printr-o largă colaborare internațională, iar Oficiul de cercetări și încercări (O.R.E.) al Uniunii internaționale de căi ferate (U.I.C.) a fost însărcinat cu rezolvarea tuturor problemelor tehnice în legătură cu cupla centrală automată. Din aceste tipuri de cuple, realizate de diverse firme, au fost selecționate trei variante, din care urmează să ia naștere cupla-sinteză U.I.C.

Căile ferate federale austriece au contribuit substanțial la rezolvarea problemei. În afară de problemele legate de construcția capului de cuplare propriu-zis, mai sînt de rezolvat o serie de probleme tehnice importante în legătură cu vehiculul însuși. La execuțiile actuale ale dispozitivelor de tracțiune și ciocnire, forța de tracțiune este transmisă asupra mijlocului vehiculului prin intermediul cîrligului de tracțiune, respectiv al cuplei cu șurub, iar forțele de ciocnire sînt preluate de lonjeroanele șasiului prin tampoane. La cupla cu tampon central, atît forțele de tracțiune cît și cele de ciocnire trebuie preluate de mijlocul vehiculului.

Fabrica de mașini Stabeg a realizat un tip constructiv la care fluxul de forțe se stabilește în condiții foarte bune. Această soluție folosește un așa-numit „element separat", care se montează la toate construcțiile noi precum și la reconstrucții de vehicule, în mod pregătitor, pentru introducerea cuplei automate cu tampon central.

La introducerea cuplei automate cu tampon central, lungimea brațului acesteia este hotărîtoare în ceea ce privește asigurarea vehiculului contra deraierii. Prin *lungimea brațului* se înțelege distanța de la planul de cuplare pînă la punctul de rotație a brațului. Cînd brațul este prea scurt, apar, mai ales la tampoane, forțe orizontale care reduc siguranța contra deraierii, în special la rularea pe cocoașele triajelor și în alte împrejurări similare. Din motive constructive, brațul nu se poate executa nici prea lung. În urma unor încercări și măsurători repetate asupra forțelor orizontale și verticale în condiții adecvate, s-a stabilit definitiv lungimea brațului la 1 150 mm.

A fost realizat și un element pentru tracțiune-compresiune, care poate fi montat ușor în elementul-suport și care se poate lega cu capul cuplei viitoare. Conform prescripțiilor, acesta preia forțele de tracțiune neamortizate și pe cele de presiune prin intermediul unor amortizoare cu fricțiune. La construcțiile noi de vehicule se montează și acest element, care însă preia deocamdată numai forțele de tracțiune.

Mai multe vehicule au fost echipate în mod experimental cu cuple cu tampon central. Cu ocazia aplicării la o locomotivă, s-a putut remarca cuplarea și decuplarea rapidă și lipsită de pericole.

Problemele tehnice nu sînt însă singurele care trebuie rezolvate de administrațiile feroviare. Mai sînt de rezolvat probleme financiare extrem de dificile. De exemplu, se apreciază că modificarea celor circa 40 000 de vehicule ale căilor ferate austriece ar necesita o investiție mergînd pînă la 1,5 miliarde de șilingi. (100 șilingi ≅ 23 lei).

Costul de investiție diferă în funcție de procedeul ales pentru introducerea cuplei automate. El depinde de faptul :

— dacă durata operațiilor de modificare se extinde pe un interval de timp de 5 ... 10 ani, acceptîndu-se pentru acest interval de timp cuplarea mixtă, cu toate neajunsurile ei ; sau

— dacă, după un anumit timp de pregătire, se execută modificarea în cuprinsul cîtorva zile — ca în Japonia — a celei mai mari părți a parcului de vagoane.

Cheltuielile depind așadar de procedeul ales : progresiv sau simultan.

Pentru a se găsi soluția optimă au fost întreprinse cercetări de către mai multe administrații feroviare. Chiar dacă se ține seama că o parte a cheltuielilor se va amortiza prin economii de personal, reducerea accidentelor de manevrare etc., apar totuși dificultăți în găsirea unor căi avantajoase de finanțare. Se va ajunge probabil la procedeul progresiv, la care efortul financiar este repartizat pe un interval de timp mai îndelungat.

Nu se poate preciza data la care va fi stabilită în mod definitiv forma de execuție a capului cuplei, data la care vor fi obținute acordurile statelor respective și la care va fi începută și încheiată modificarea vehiculelor. Se poate aprecia că hotărîrea tehnică va fi luată în anul 1970. În cazul unor împrejurări favorabile, modificarea în Europa se va încheia în anul 1990.

Cu toate că introducerea cuplei automate începe cu probleme tehnice, ea este în ultima instanță totuși o problemă social-economică, deoarece, în viitor, mai mult ca oricînd, căile ferate vor constitui coloana vertebrală a transportului terestru de masă, la distanțe mari.

(După „Eisenbahn", Austria, 20, nr. 1, ian. 1967).

Serviciul „Freightliner“ al Căilor ferate britanice

Serviciul „Freightliner“ *) al Căilor ferate engleze a împlinit un an de existență în noiembrie 1966. El reprezintă un sitem de transport în containere, foarte perfecționat și adaptat pentru transportul unor tipuri de mărfuri care, în general, nu sînt expediate cu trenurile clasice.

Sistemul „Freightliner“ îmbină avantajele transporturilor de mare viteză, la un preț relativ redus, cu suplețea utilizării marilor containere în cadrul transporturilor rutiere locale.

Redăm mai jos, după Buletinul U.I.C. din martie a.c., unele aspecte în legătură cu acest nou tip de transport feroviar.

1. În ultimii ani, în ciuda succesului evident obținut grație introducerii noilor servicii feroviare care asigură legătura între liniile industriale în proprietate particulară și rețeaua națională, ca și introducerii trenurilor-navetă pentru transportul cărbunelui, partea aferentă căilor ferate din totalul transporturilor britanice a continuat să scadă.

Traficul efectuat pe șosele a crescut considerabil în timpul aceleiași perioade. Studiul efectuat în 1962 de Ministerul Transporturilor a demonstrat că traficul de mărfuri pe șosele, exprimat în tone-mile, a crescut cu aproximativ 80% în cursul ultimilor ani. O mare parte a acestui trafic era constituită din transporturile pe distanțe scurte, care nu prezintă interes pentru Căile ferate britanice. Părțile aferente din totalul transporturilor pentru distanțe mai mari de 100 mile, exprimate în tone-mile, erau de 25% pentru căile ferate, 50% pentru transportul rutier și 25% pentru cabotaj.

În felul acesta, unitățile de transport rutier au ocupat în cadrul transporturilor britanice un loc predominant. Grație supleței serviciilor oferite și posibilităților de specializare, ori de cîte ori era necesar, întreprinderile de transport auto au reușit s-o ia înaintea serviciilor feroviare respective.

Linia industrială, proprietate a întreprinderii beneficiare, a devenit prea demodată pentru traficul de mărfuri transportate în vagoane, iar serviciile feroviare din poartă în poartă, folosind containere de mică capacitate, n-au reușit să atragă tot atîta clientelă ca cele care asigurau transporturi masive și unitare efectuate pe șosea, de la expediere și pînă la destinație.

Era puțin probabil că vagonul tradițional cu patru roți va putea provoca un reviriment în această situație, prin introducerea unor tarife avantajoase și prin ridicarea calității transporturilor în vagoane complete sau parțial încărcate.

2. Scopul studiilor care au precedat publicarea raportului în legătură cu reorganizarea Căilor ferate britanice în 1963 era de a se stabili structura generală a traficului de mărfuri care nu era efectuat pe căile ferate, caracteristicile sale și dacă nu cumva putea fi preluat de transportul feroviar.

Aceste studii au demonstrat că 93 de milioane de tone de mărfuri pot fi preluate la transport pe căile ferate.

Traficul de 93 de milioane de tone a fost, la rîndul său, examinat prin prisma posibilităților de transport cu ·ajutorul serviciilor feroviare „Freightliner“, eliminîndu-se traficul care, datorită distanței scurte, neregularității sau altor cauze speciale era impropriu acestui mod de transport.

Concluziile au stabilit că, anual, aproximativ 16 milioane de tone de mărfuri transportate pe șosea ar putea fi preluate de căile ferate, în cazul în care s-ar crea condiții de transport corespunzătoare.

Ținînd seama de creșterea anuală a produsului național brut în cursul viitorilor 20 de ani, acest tonaj virtual este susceptibil să atingă mai mult de 30 de milioane tone anual. În plus, aproximativ 10 milioane de tone de mărfuri din traficul feroviar existent vor fi apte pentru transportul în containere, creîndu-se astfel un total anual de 40 de milioane de tone transportate cu ajutorul serviciilor tip „Freightliner“.

Studii complete și detaliate întreprinse de consilieri și experți au confirmat importanța traficului apt a fi efectuat de serviciile „Freightliner“. Ele au stabilit că previziunile anterioare sînt fondate și au confirmat faptul că beneficiarii, în general, sînt dispuși pe viitor să folosească transportul feroviar, atîta timp cît tarifele sînt convenabile și siguranța transporturilor garantată.

3. Este evident că folosirea containerelor constituie factorul determinant. La prima vedere, s-ar părea că nu există nimic nou în această privință. Containere de un fel sau altul au fost utilizate de numeroase țări încă de la începuturile căilor ferate și, s-ar putea spune, chiar și înainte de acestea.

Progresele realizate în domeniul tehnic permit astăzi — și concurența celorlalte mijloace de transport o impun — crearea unui sistem de containere mai complexe.

Căile ferate engleze nu vor putea realiza un container cu volum satisfăcător decît dacă acesta este realizat corespunzător unui vehicul feroviar cu distanța între platformă și cale destul de mică pentru a permite containerelor cu cea mai mare înălțime să fie transportate în deplină siguranță și cu mare viteză.

Studii pe plan internațional au fost întreprinse în vederea construirii unui container cu dimensiunile exterioare de 2,44 m **) înălțime, 2,44 m lățime și cu lungimi ajungînd pînă la 9,14 m.

După o activitate intensă de cercetare, lungimea containerelor folosite în cadrul serviciilor „Freightliner“ a fost fixată (standard) la 6,10 m și 9,14 m pentru containerele deschise și 3,05 m, 6,10 m și 9,14 m pentru containerele închise.

Noile containere închise, ușoare, au o capacitate nominală de 7, 5, respectiv 15 și 20 de tone și un volum de 14,72 m^3 și respectiv 30, 58 m^3 și 46,72 m^3.

Pentru a putea asigura manipulări foarte rapide în faza terminală, toate containerele sînt ridicate de la bază și așezate pe platformele autocamioanelor cu ajutorul unor dispozitive speciale, care simplifică foarte mult operațiile respective.

Toate containerele închise au caracteristicile constructive stabilite de I.S.O. Parcul containerelor cuprinde și containere-cisterne cu descărcare pneumatică sau prin gravitație, containere deschise care corespund suprafeței de încărcare a vehiculelor rutiere, cutii speciale destinate transportului tablelor și al sîrmei din oțel, precum și al altor produse metalice sau din lemn.

Se studiază un nou tip de container închis, cu lungimea de 12,19 m,

---

* Din cuvintele care în engleză au semnificația de : transport (*freight*) și cargou (*liner*), aici cu sensul de transport de masă.

**) Dimensiunile sînt date în metri prin transformarea unității de măsură engleze, picioare.

4. Tipul de vagon utilizat pentru trenurile „Freightliner“ are o lungime de 19,05 m. El transportă containere compuse din elemente standard, care pot fi așezate în diverse feluri. Înălțimea necesară a platformei deasupra căii a fost realizată prin echiparea vagonului cu roți avînd diametrul de 0,81 m.

Vagonul, așezat pe boghiuri, avînd tara de 18 t, circulă cu viteza maximă de 120 km/h. Sarcina utilă este de 51 t și vagonul a fost prevăzut cu un sistem de frînare cu aer comprimat prin intermediul frînelor cu disc.

Un tren este, în general, compus din 15 vagoane și principalul obiectiv urmărit în cazul fiecărui vagon este realizarea unui parcurs zilnic de 600 de mile.

Un astfel de tren oferă o suprafață de încărcare pentru containere de 274,32 m. El poate realiza o încărcătură utilă de 675 t, la 1 000 t încărcătură brută. Se studiază posibilitatea formării unor trenuri mai lungi, în vederea sporirii numărului de containere încărcate.

5. Succesul serviciilor „Freightliner“ depinde în mare parte de randamentul obținut la manipulările terminale. Operațiile de transbordare sînt efectuate pe o suprafață de 304,8 m lungime și 14,63 m lățime, incluzînd căi rutiere și feroviare, poduri rulante și macarale-portal cu mai multe brațe, care în viitor urmează să deservească un număr mai mare de căi feroviare și rutiere.

Toate manipulările care se execută pe această suprafață rezervată operațiilor terminale se bazează pe accesul ușor al vehiculelor feroviare și rutiere și sînt organizate astfel încît să asigure transbordarea rapidă și eficace a containerelor și un înalt nivel de folosire a echipamentului.

Vehiculele rutiere de mare capacitate pe care le pun la dispoziție Căile ferate britanice, la care se adaugă vehiculele aparținînd clientelei, permit să se realizeze legătura finală cu întreprinderile beneficiare de transport.

6. Clienții virtuali ai serviciilor „Freightliner“ sînt comercianții care au nevoie de transporturi din poartă în poartă, în numele cărora Căile ferate britanice acționează ca mandatar pentru totalitatea itinerariului parcurs, precum și comercianții și transportatorii rutieri care doresc să folosească căile ferate pentru a executa ei înșiși manipulările de preluare, încărcare-descărcare și predare a mărfurilor.

Agenții speciali destinați acestui serviciu, după un stagiu de instruire, pot calcula imediat taxele necesare, bazate pe tipul sau tipurile de containere și pe itinerariul stabilit.

Baza taxării o constituie parcursul containerului încărcat, care variază potrivit dimensiunilor containerului, regularității și frecvenței expedițiilor și care cuprinde reduceri de tarif în cazul în care containerele urmează să efectueze un transport dus-întors.

Obiectul principal al servicilor „Freightliner“ este executarea unui trafic direct de la stația de expediere la cea de destinație. Celelalte servicii, cum sînt cele de preluare și predare la domiciliul beneficiarilor, sînt considerate ca mijloace accesorii, destinate să folosească întreaga capacitate a transporturilor „Freightliner“.

Primele transporturi executate au fost cele de containere standard, dar se fac eforturi considerabile în direcția dezvoltării tipurilor de containere specializate pentru transportul lichidelor și al mărfurilor în vrac.

Căile ferate engleze încurajează cumpărarea containerelor de către particulari și tarifele de transport oferă avantaje speciale în aceste cazuri.

Riscul preluării unor prestații care să depășească capacitatea de transport a serviciilor „Freightliner“ este evitată grație unui control zilnic foarte strict al disponibilităților și al traficului angajat.

7. Primul serviciu comercial „Freightliner“ a fost inaugurat între Londra și Glasgow, în noiembrie 1965. Acest itinerar a fost ales ținînd seama de posibilitățile de trafic pe care le oferă și de distanța parcursului : 400 mile (643 km).

Acest prim transport a constituit un succes deplin. În aproximativ șase luni, capacitatea trenului a fost absorbită în întregime și un al doilea tren a și fost pus în serviciu, în timp ce se proiectează un al treilea.

În cursul primului semestru al anului 1966, au fost create două alte servicii și anume : Londra-Manchester (200 mile = 321 km) și Londra-Liverpool (321 km). Acestea au fost urmate de serviciile pe distanța Glasgow-Liverpool, Glasgow-Manchester și Aberdun-Londra.

Problema liberului acces la utilajul pentru manipularea mărfurilor în faza terminală a transportului, care să permită tuturor transportatorilor rutieri folosirea acestora, este încă în studiu și pe cale de a fi rezolvată, însă în limitele impuse de actuala situație. Mai mult ca 20 000 de containere au fost transportate în cursul primului an de exploatare.

Traficul efectuat se compune din mașini de gătit electrice, instrumente de laborator, aparate de radio, televizoare și alte mărfuri de valoare supuse riscului de avariere în timpul transportului.

În legătură cu calitatea serviciilor „Freightliner“, numeroși beneficiari și-au exprimat deplina satisfacție pentru modul în care au fost efectuate transporturile respective.

8. În anul 1967, acest nou tip de transport cunoaște o extindere rapidă, pe măsura dezvoltării rețelei naționale. La sfîrșitul anului, 26 de servicii „Freightliner“ vor asigura legătura între 14 stații.

Containerele de mare capacitate vor deveni cheia de boltă pe care se va sprijini traficul de mărfuri al Căilor ferate engleze.

A devenit evident faptul că viitorul în acest domeniu — sector economic în plină dezvoltare — depinde de exploatarea serviciilor „Freightliner“ și de extinderea lor, astfel încît să formeze o rețea națională de servicii pentru transportul containerelor, rețea formată din aproximativ 50 de centre principale de trafic.

Se crede că aceste servicii, pe lîngă faptul că vor răspunde necesităților de transport pe plan național, vor juca un rol important și pe plan internațional.

Date fiind legăturile BR cu celelalte căi ferate europene, prin intermediul serviciilor de navigație care traversează Canalul Mînecii și apoi, în viitor, prin tunelul construit pe sub Canalul Mînecii, serviciile „Freightliner“ vor contribui esențial la atragerea unei mari părți din traficul rutier și chiar a traficului de transcontainere — unul din aspectele moderne ale comerțului și transportului mondial.

Probleme de viitor ale tracțiunii trenurilor

În revista elvețiană C.F.F. a apărut sub titlul de mai sus expunerea d-lui P. Winter, adjunct al inginerului șef al „tracțiunii" din cadrul Căilor ferate elvețiene, ținută la „Casa elvețiană a transporturilor" din Lucerna. Redăm în cele ce urmează cîteva din ideile cuprinse în expunerea citată.

Încărcătura pe osie și viteza în curbe. Sînt cîțiva ani de cînd punîndu-se problema sporirii vitezei transporturilor, s-a autorizat trecerea prin curbe cu o viteză mărită cu 5—10 km (față de convoaiele clasice) numai pentru vehiculele motoare cu o sarcină pe osie de cel mult 20 t. Ținînd seama de construcția căii și de solicitările la care este supusă, era prescrisă o limită de 14—15 t.

La acea epocă, Căile ferate elvețiene dispuneau de locomotivele R 4/4¹ (2480—2520 CP), care remorcau de preferință trenuri directe pe liniile principale. Pentru a face să cadă această limită, alături de măsurile speciale în legătură cu construcția vehiculelor motoare, s-a pus condiția cunoașterii exacte a forței de ghidare care acționează direct între roată și șină, ca și a sarcinii pe roată, în cazul unei solicitări dinamice, adică în timpul parcursului.

Problema nu era de loc ușoară și a fost necesar să se elaboreze metode de măsurare speciale. Era vorba de montarea unor unități extensometrice în șinele unei curbe cu raza de 300 m și în spițele roților motoare, apoi de a înregistra, cu ajutorul unor dispozitive ultrasensibile, variațiile care apar.

Pentru a putea trage concluzii trebuiau efectuate numeroase curse cu diferite tipuri de vehicule motoare. De fapt, problema nu putea fi studiată decît cu ajutorul statisticii.

Succesul nu s-a lăsat așteptat. Construcția părții mecanice a vehiculelor motor a putut fi perfecționată grație experienței cîștigate în domeniul stabilității și calității rulării vehiculelor pe șine, prin folosirea, în special, a elementelor din cauciuc și prin reducerea unor eforturi de accelerație.

Rezultatul a fost cu atît mai remarcabil, cu cît astăzi vehiculele motor, construite în funcție de unele exigențe, pot circula în curbe la viteze superioare chiar și atunci cînd sarcina pe osie este de 20 t.

Limitele efortului de tracțiune. Pentru efortul de tracțiune s-a încercat, de asemenea, utilizarea totală a limitei sarcinii pe osie. Între aceste două mărimi (efort de tracțiune și sarcină pe osie) există — după cum se știe — raportul exprimat de coeficientul de frecare, care depinde foarte mult de condițiile atmosferice și de starea șinei.

O influență directă nu este posibilă decît cu ajutorul unor mijloace adiționale (nisip, mijloace chimice etc.). La Căile ferate elvețiene nu sînt apreciate totuși aceste mijloace deoarece prin folosirea lor se introduc în vehiculele motoare și în părțile sensibile ale suprastructurii căii (ramificații, căi izolate, instalații de siguranță) materii străine periculoase.

Pentru acest motiv nu trebuie nisipat decît în mod excepțional. Sistemul denumit „la tracțiune joasă" permite în schimb să se vegheze ca pe noile locomotive sarcina pe osie să rămînă, pe cît posibil, constantă în orice condiții.

Dacă în ciuda măsurilor constructive una sau mai multe osii încep să patineze, ceea ce produce o frecare de alunecare, cu diminuarea în consecință a forței de tracțiune, există posibilitatea să se intervină cu ajutorul unei frîne de antipatinare.

Pînă în ultimii ani, mecanicii trebuiau să comande acest dispozitiv pe cale manuală. Vehiculele motor moderne au o frînă de antipatinare care funcționează automat și care acționează fie prin compararea vitezei de rotație a diferitelor osii, fie electric prin primirea informației de la motoarele de tracțiune.

Desigur, ameliorarea condițiilor de aderență nu este utilă decît dacă motoarele de tracțiune pot dezvolta cuplul motor pînă la valoarea limită. Concepțiile moderne în tehnica izolațiilor, precum și noile materiale izolante produse, perfecționarea ventilației și o dispoziție mai adecvată a bobinajelor au permis, în aproape zece ani, ridicarea limitei de putere a unui motor de tracțiune pentru comanda individuală a osiilor de la 1 000 la peste 1 500 CP.

Echipamentul electric și aderența. Eșalonarea treptelor graduatorului și caracteristica motoarelor de tracțiune exercită o însemnată influență asupra folosirii aderenței. Din momentul anclanșării graduatorului, salturile de tensiune produc în dezvoltarea efortului de tracțiune, variații care favorizează patinarea roților motoare.

Cu problemele reglării tensiunii și curentului, ca și cu caracteristicile motoarelor de tracțiune intrăm într-un domeniu modern, care reprezintă o adevărată cotitură în construcția de locomotive.

Aceasta a fost posibilă datorită utilizării dispozitivelor semiconductoare și în special utilizării acestora ca redresoare (diode, tiristoare). Astăzi, se poate realiza relativ simplu transformarea curentului monofazat în curent continuu.

Căile ferate elevețiene au folosit această posibilitate în cadrul Trans-Europ-Expresului electric ; motoarele de tracțiune sînt constituite pentru a funcționa în curent continuu, obținut prin redresarea curentului monofazat din catenară.

Aceleași motoare de tracțiune pot fi astfel alimentate în diferite sisteme de curent ale diverselor administrații feroviare.

Utilizarea modernă a elementelor semiconductoare. Această problemă este studiată cu mult interes și unele rezultate au și fost obținute. Se folosesc de pe acum pe scară largă dispozitive reglabile cu semiconductoare pentru circuitele de comandă a diferitelor aparate și circuitele vehiculelor motoare din parcul C.F.F.

Este vorba de înlocuirea unor relee și elemente mecanice prin componente electronice, care se deosebesc de cele mecanice prin faptul că nu au piese în mișcare ; s-au creat organe de comandă cu funcționare automată care — în condițiile tehnicii folosite pînă acum în exploatarea feroviară — păreau de neconceput.

Componentele cu elemente semiconductoare au puțin comun cu tehnica electrică cunoscută pînă acum. Ele sînt dotate cu conexiuni cu fișe, formînd module înfișabile ; pot fi plasate într-un cofret și înlocuite cu ușurință.

Perspective. Repercusiunile tehnicii moderne asupra exploatării depind direct de automatizare. Este vorba pentru moment de conducerea sigură și regulată a trenurilor și de folosirea la maximum a capacității liniilor. Din acest punct de vedere viitorul a și început. La mai multe administrații feroviare sînt în curs de experimentare și chiar se aplică diverse sisteme de conducere automată a trenurilor.

Astfel, industria elvețiană în colaborare directă cu C.F.F. se ocupă de dezvoltarea unui sistem eficace de transmitere a informațiilor trenurilor în mers, nefiind vorba numai de transmiterea și asigurarea perceperii semnalelor, dar și de obținerea unor intervale mai scurte între trenuri. Instalația, pentru moment în studiu, comportă un cablu instalat în cale, care primește și emite cîmpuri electromagnetice de anumite frecvențe. Aparatul corespondent (receptorul) se află pe vehiculul motor.

O astfel de soluție prezintă avantajul de a avea o acțiune a cîmpului limitată și cu toate acestea de a nu se întrerupe comunicațiile cu numeroasele tuneluri ale C.F.F. Datorită numărului și posibilităților de transmitere a informațiilor, eficacitatea sistemului este considerată foarte mare. El permite, în principiu, într-o concepție nouă, conducerea în mod automat a unui tren.

Căile ferate federale germane în anul 1967

Pentru rezolvarea multiplelor probleme pe care le ridică dezvoltarea continuă a traficului de mărfuri și călători pe Căile ferate federale germane, DB își concentrează eforturile în două direcții, amîndouă la fel de importante : extinderea noilor mijloace tehnice, deci sporirea investițiilor, și raționalizarea exploatării.

Electrificare și material rulant. Rețeaua electrificată care, la sfîrșitul anului 1966, reprezenta 7 000 km, în cursul acestui an urmează să se extindă pe secțiile Giessen-Marburg-Günterhausen (artera Frankfurt-Kassel), Oberhausen-Osterfeld, Recklinghausen-Hamm și Osnabrück-Bremen.

În ceea ce privește materialul rulant, este prevăzută sporirea parcului de vehicule motoare cu 107 locomotive electrice, 84 de locomotive diesel și 7 rame automotoare electrice cu trei elemente, destinate să facă legătura între marele port vest-german Hamburg și alte importante centre feroviare.

Paralel cu aceasta, parcul locomtivelor cu aburi va scădea în continuare cu aproximativ 250 de unități. De semnalat că la sfîrșitul anului 1966, Căile ferate federale germane dispuneau de 3 350 de locomotive cu aburi, 2 095 de locomotive diesel și 2 020 de locomotive electrice în serviciu.

În 1967, consumul de cărbune va scădea, pînă la finele anului, cu aproximativ 500 000 t, în timp ce consumul de ulei va crește cu 25 000 t.

Parcul de material rulant remorcat crește în 1967 pentru traficul de călători, cu 78 de vagoane de dormit de două tipuri diferite, 21 de vagoane TEE, 105 vagoane de clasa a II-a, 10 vagoane de clasa I și 2 vagoane restaurant.

Pentru traficul de mărfuri, DB a comandat 288 de vagoane specializate, din care 45 de vagoane frigorifice și 27 de vagoane pentru transportul containerelor.

Stații, semnalizare, siguranța circulației. Anul acesta se vor termina lucrările în legătură cu intrarea în exploatare a clădirilor și instalațiilor pentru cele două stații ultramoderne Sarrebrück și Ludwigshafen. În aceeași perioadă va fi realizată reamenajarea și dotarea cu noi instalații a gărilor Opladen, Solingen-Ohlingen etc. și modernizarea clădirilor din stațiile Singsheim, Neustadt, Villingen în regiunea Pădurea Neagră și Böblingen.

Numărul posturilor de centralizare, care în 1966 era de 750, va atinge, la sfîrșitul acestui an, cifra de aproximativ 80. Printre noile posturi cităm pe cele de la Ulm, Koblentz, Oldenburg, München-sud etc.

În vederea întăririi continue a siguranței circulației trenurilor, 300 de locomotive și automotoare sînt prevăzute, în cursul acestui an, cu instalații pentru controlul automat al vitezei și respectiv 800 km de linie vor fi echipați cu instalațiile necesare funcționării acestui sistem.

La capitolul : siguranța circulației la pasajele de nivel, a căror întreținere impune cheltuieli anuale de 360 de milioane mărci, pentru 1967 sînt prevăzute în plus încă 48 de milioane de mărci, necesare intrării în serviciu a 85 de instalații de semnalizare cu focuri clipitoare și înlocuirii mai multor pasaje de nivel prin pasaje superioare.

Calea și înzestrarea ei. Bugetul de cheltuieli în legătură cu întreținerea căii prevede înlocuirea șinelor pe 790 km de linie, a traverselor pe 720 km și a balastului pe 1 270 km. Mai este prevăzută, de asemenea, înlocuirea a 2 400 de aparate de cale. În total, pentru lucrările enumerate sînt prevăzute investiții în valoare de 225 milioane mărci.

Folosirea judicioasă a materialelor înlocuite permite reînnoirea șinelor pe 900 km de linii, a traverselor pe 490 km și înlocuirea a 1 610 aparate de cale.

De altfel, din totalul aparatelor de cale, aproximativ 3 000 vor putea fi suprimate prin simplificarea traseelor.

Între Düsseldorf și Garath, în toamna acestui an, va intra în exploatare primul tronson al rețelei de transporturi rapide pe distanțe scurte, care urmează să lege regiunile Rhin și Ruhr. Aproape simultan va fi deschis circulației tronsonul Elbgaustrasse-Pinneberg, pe linia spre Hamburg.

La München, lucrările liniei de legătură între gara principală și gara de est continuă în ritm intens. Această legătură feroviară subterană trebuie să fie terminată înainte de Jocurile olimpice din 1972, care urmează să aibă loc în capitala bavareză.

În 1967, DB continuă și probabil va termina echipamentul feroviar pentru Centrul de rafinare a petrolului de la Ingolstadt. S-a prevăzut ca după intrarea în exploatare a rafinăriei de la Vohlburg, aproximativ 65% din totalul producției anuale (circa 16 milioane tone) să fie transportat pe calea ferată.

Reorganizarea exploatării la DB se înscrie printre măsurile considerate de cea mai mare importanță. Este astfel prevăzută achiziționarea unor noi echipamente destinate perfecționării automatizării principalelor stații de triaj, cum este stația Duisburg-Wedau.

Traficul. Dezvoltarea traficului de călători pe Căile ferate federale germane se va concretiza la sfîrșitul acestui an în creșterea încasărilor față de 1965 cu 5,2% și față de 1966, cu 0,2%. Pînă în 1970, nivelul de creștere anuală a încasărilor va fi de 1,9%.

În ceea ce privește traficul de mărfuri, sporirea încasărilor va fi de 4,5%, față de 1965, și de 1,5%, față de 1966. În cursul următorilor ani, pînă în 1970, nivelul anual de creștere a încasărilor va fi de 2%.

(După „La Vie du Rail“, nr. 1091/1967).

Transmisie electrică în curent alternativ pentru locomotive diesel de putere mare

În principiu, sînt posibile trei scheme de utilizare a transmisiei electrice în curent alternativ la locomotivele diesel electrice (fig. 1).

1. **Schema cu motor diesel cu caracteristică „flexibilă", generator sincron și motoare de tracțiune asincrone.** În figura **1 a** este prezentată schema de principiu a transmisiei electrice, care utilizează motoare de tracțiune asincrone trifazate cu rotorul în scurtcircuit, alimentate de la un generator sincron GS.

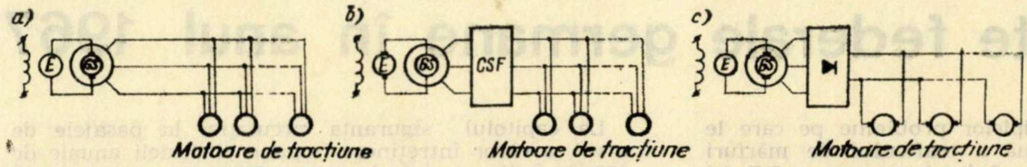


Fig. 1 *Trei variante de transmisii electrice pentru locomotive diesel*

GS – generator sincron; *E* – excitatrice; *CSF* – convertizor static de frecvență

Avantajele acestei transmisii, în comparație cu transmisia în curent continuu, constau în eliminarea problemelor de comutație și în posibilitatea încadrării generatoarelor și motoarelor de tracțiune de putere mare în gabarite reduse.

2. **Schema cu generator sincron, convertizor de frecvență și motoare de tracțiune asincrone** (fig. 1 **b**). Transmisia cu generator sincron și motoare de tracțiune asincrone poate fi aplicată și la motorul diesel obișnuit (la care puterea nominală poate fi obținută numai la o anumită valoare nominală a turației).

3. **Schema cu generator sincron, redresor static și motoare de curent continuu.** În ultimul timp, în Franța și S.U.A. au fost construite locomotive diesel a căror schemă de principiu a transmisiei este prezentată în figura 1 c. Generatorul sincron furnizează curent alternativ trifazat, care, prin intermediul unui redresor cu elemente semiconductoare cu siliciu, este transformat în curent continuu pentru motoarele de tracțiune. Această transmisie menține toate avantajele transmisiei clasice în curent continuu, iar avantajele sistemului în curent alternativ sînt folosite numai în măsura în care se referă la generator.

TRANSMISIA ELECTRICĂ „GENERATOR SINCRON-MOTOR ASINCRON"

Catedrele de transport electric și mașini electrice ale Institutului energetic din Moscova, după tema Institutului unional de cercetări științifice pentru locomotive diesel, au executat inițial transmisia în curent alternativ după schema „generator sincron motor de tracțiune asincron", cu utilizarea motorului diesel cu caracteristică „flexibilă".

Transmisia electrică în curent alternativ fără convertizor de frecvență, ca și transmisia mecanică, este „lină". Aceasta înseamnă că ea transmite cuplul motorului diesel la osia montată cu un raport de transmisie constant, proporțional cu raportul dintre numărul de poli ai generatorului și numărul de poli ai motoarelor de tracțiune. Prin comutarea numărului de poli, acest raport poate varia. O dată cu aceasta, pentru gama existentă de turații ale motorului diesel se obține o gamă întreagă de turații ale motoarelor asincrone.

În zona vitezelor de lucru, caracteristica de tracțiune repetă caracteristica motorului diesel cu raportul de transmisie care depinde de raportul dintre numărul de poli ai generatorului și numărul de poli ai motoarelor.

În figura 2 a este prezentată caracteristica de tracțiune a locomotivei diesel de călători cu puterea de 6 000 CP. Pe porțiunea *I* are loc demararea locomotivei diesel și accelerarea ei pînă la viteza v_1. Motoarele asincrone, din momentul demarării ($n_{ma} = 0$) pînă la realizarea turației corespunzătoare vitezei de circulație a trenului v_1, trebuie să treacă prin zona de patinare. Este evident că, cu cît patinarea este mai mare, cu atît pierderile motorului asincron sînt mai mari. Este necesară de aceea o putere mai mare a motorului diesel, pentru ca să acopere aceste pierderi. Prin aceasta se explică, în același timp, și unele reduceri ale forței de tracțiune la pornire.

După ce patinarea se reduce pînă la valoarea normală, accelerația trenului mai departe (de la viteza v_1 la viteza v_3) are loc datorită creșterii turației motorului diesel de la n_{min} pînă la n_{max} și creșterii proporționale a frecvenței curentului.

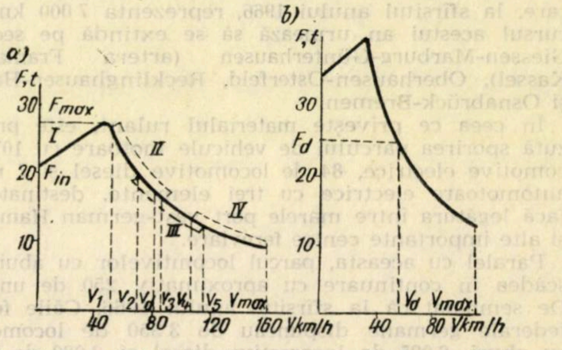


Fig. 2 *Caracteristicile de tracțiune ale locomotivei diesel de 6 000 CP*

a – varianta pentru trenul de călători (*I* – porțiune de pornire; *II* – $P_{gs} : P_{ma} = 1{,}5$; *III* – $P_{gs} : P_{ma} = 2$; *IV* – $P_{gs} : P_{ma} = 3$)
b – varianta pentru trenul de marfă

COMUTAREA NUMĂRULUI DE POLI AI MAȘINILOR ELECTRICE

Pentru asigurarea vitezei u_3 a trenului (motorul diesel în acest caz are turația maximă — n_{max}), comutarea numărului de poli se face în așa fel ca raportul p_{ma}/p_{gs} să se reducă. Prin acest salt se mărește valoarea turației sincrone următoare a motoarelor. Întrucît viteza trenului în timpul comutării se schimbă foarte puțin, motoarele asincrone trec în regimul de patinare mare. Ca rezultat, cuplul generatorului sincron aplicat la arborele motorului diesel crește brusc. Motorul diesel este suprasolicitat, viteza sa scade, iar cuplul crește (fig. 3).

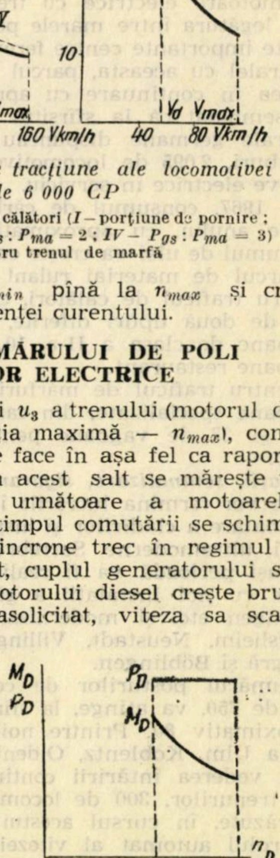


Fig. 3 *Caracteristicile motorului diesel:*

M_D – cuplul la arborele motorului diesel; P_D – putere; n_D – turația motorului diesel

O dată cu reducerea vitezei motorului diesel se reduce și frecvența curentului, scade patinarea, curentul și cuplul motoarelor. Scade corespunzător și cuplul generatorului sincron. Reducerea turației motorului diesel are loc pînă în momentul cînd se asigură un nou regim de echilibru de funcționare a motorului diesel și a transmisiei electrice.

Numărul necesar de trepte ale vitezei în cazul transmisiei electrice cu comutarea numărului de poli ai mașinilor de curent alternativ (numărul treptelor este notat prin *K)* se determină prin gama dată a vitezelor de funcționare a locomotivei diesel și prin gama de turații ale motorului diesel.

Valoarea raportului dintre viteza maximă de circulație a locomotivei diesel (160 km/h) și viteza de durată pe rampa teoretică (80 km/h) depinde de felul de prestație a locomotivei. Astfel pentru locomotiva diesel pentru trenurile de călători, această valoare este 2 ; pentru cele de marfă valoarea raportului crește pînă la 3—3,5.

Parametrii caracteristici de tracțiune. Caracteristica de tracțiune teoretică a locomotivei diesel pentru trenurile de călători cu puterea de 6 000 CP și 6 osii este prezentată în figura *2a.* Forța de tracțiune de durată (la viteza de circulație, pe rampa teoretică, de 80 km/h) este de circa 17 tf ; cea maximă — pînă la 27 tf, iar în momentul demarării peste 21 tf. Locomotiva permite să se asigure circulația cu viteze pînă la 160 km/h. Caracteristica de tracțiune prezentată a fost calculată pentru raportul de transmisie al reductorului egal cu 4.

A fost calculată de asemenea varianta pentru locomotiva diesel pentru trenuri de marfă, care se poate obține printr-o schimbare simplă a raportului de transmisie al angrenajului de roți dințate.

Caracteristica de tracțiune a unei astfel de locomotive pentru trenurile de marfă este prezentată în figura 3 *b.* La viteza în regimul de durată pe rampa teoretică $v_d = 55$ km/h, locomotiva diesel va putea dezvolta o forță de tracțiune de 25 tf ; forța de tracțiune maximă ajunge pînă la 40 tf, iar viteza maximă de circulație, la 110 km/h.

Execuția mașinilor electrice ale transmisiei. Motoarele asincrone cu rotor în scurtcircuit pentru tracțiune, spre deosebire de cele industriale, trebuie să aibă o valoare ridicată a alunecării nominale. Aceasta este condiționată de necesitatea obținerii unor proprietăți îmbunătățite de pornire și o repartizare mai uniformă a sarcinii între diferite motoare de tracțiune asincrone, legate în paralel la generatorul sincron principal. Dacă pentru motoarele industriale valoarea alunecării este de obicei 1—1,5⁰/₀, pentru cele de tracțiune ea trebuie să fie de 3—5⁰/₀. La motoarele cu alunecare mare, cuplul de pornire crește substanțial. Caracteristicile motoarelor în partea lor de lucru sînt mult mai line, fapt care impune condiții mai puțin rigide față de diferența dintre diametrele bandajelor roților motoare ale locomotivei diesel.

Regimul de pornire al locomotivei diesel cu motoare de tracțiune asincrone este mai greu. Calculele efectuate la T.N.I.I. M.P.S. și M.E.I. au arătat că regimurile de pornire la o alunecare nominală a motoarelor de 3—5% nu sînt periculoase din punctul de vedere al supraîncălzirii.

Calculul motoarelor de tracțiune asincrone cu rotorul în scurtcircuit și al generatoarelor sincrone s-a efectuat în condiția utilizării celor mai noi tipuri de oțeluri electrotehnice și de materiale izolante (clasa H).

(După : Elektriceskaia i teplovoznaia teaga, nr. 2, 1966, și Locomotives and Cars, nr. 6, 1966).

O nouă etapă de organizare a transporturilor în S.U.A.

În octombrie 1966, pentru prima oară în istoria Statelor Unite, a fost semnat un decret pentru înființarea unui minister federal al transporturilor („Department of Transportation — D.O.T.“), însărcinat să promoveze o politică coordonată în domeniul dezvoltării transporturilor.

Ideea unei politici centralizate cu privire la transporturi nu este nouă în S.U.A. Ea a apărut încă în 1887, o dată cu instituirea Comisiei pentru comerțul interstatal (I.C.C.), care avea competența să reglementeze problemele transpotului de mărfuri și călători la scară națională.

Mijloacele acestei comisii erau limitate, fiind direct proporționale cu atribuțiile, care constau mai ales în a declara ilegale practicile tarifare discriminatoare între unitățile de transport concurente. Noțiunea de „discriminare“ nu era explicată de legiuitor decît în mod foarte vag.

Comisia avea căderea de a proceda, în anumite condiții, la o anchetă și de a face apoi recomandări unităților de transport. În cazul în care acestea nu dădeau curs recomandărilor, I.C.C. depunea o plîngere în justiție, cu scopul de a face să înceteze cazurile de încălcare a legii.

Activitatea comisiei, mai ales în prima perioadă a existenței sale, a fost împiedicată, nu o dată, de diferite dispoziții care declarau legale taxe de transport vizibil discriminatoare. Însăși Curtea Supremă a S.U.A. a decis că I.C.C. nu are competența să stabilească tarife.

După o lungă perioadă în care Comisia pentru comerțul interstatal a avut doar caracterul unui organism consultativ, în 1906 competențele ei au fost extinse considerabil.

I.C.C. controla contabilitatea întreprinderilor de transport, stabilea reguli în acest sens și fixa tarifele maxime. Dar reforma cea mai importantă a avut loc pe plan juridic, deciziile Comisiei căpătînd de atunci putere de lege. Infracțiunile erau pasibile de pedeapsă și pentru aplicarea unei decizii a I.C.C. nu mai era necesară hotărîrea unui tribunal.

În 1920, I.C.C. a primit sarcina de a proceda la controlul formării tarifelor și de a fixa tarifele maxime care îngăduiau întreprinderilor de transport să realizeze cuantumul de beneficiu stabilit prin lege. În cazul în care beneficiul era superior limitelor fixate, întreprinderile trebuiau să afecteze jumătate din surplus constituirii unui fond de rezervă, cealaltă jumătate fiind cedată statului.

De asemenea atunci cînd un tarif interior din cadrul unui stat american era inechitabil în cadrul schimburilor dintre state sau pe plan internațional, I.C.C. avea competența de a fixa tarife maxime sau minime.

O declarație a Congresului S.U.A. din 1940 a stabilit ca scop principal al politicii transporturilor asigurarea libertății de dezvoltare a tuturor mijloacelor de transport pe baza inițiativei private, puterea publică avînd rolul de a determina ca fiecare mod de transport să funcționeze în interesul întregii națiuni. În felul acesta, I.C.C. era însărcinată să interpreteze politica trasată de Congres și să vegheze la aplicarea ei.

După ce la început avea competențe doar în domeniul transportului feroviar și al navigației interioare, în 1906 acestea s-au extins la transportul prin conducte, în 1935 la transporturile rutiere, în 1940 la ansamblul traficului naval și în 1942 la transportul de mesagerii și la activitatea firmelor expeditoare.

Controlul I.C.C. se exercita doar asupra traficului public și nu asupra celui privat care, puțin cîte puțin, a căpătat o importanță tot mai mare. Astfel, în 1965, 90% din transporturile fluviale și 65% din traficul de mărfuri pe șosea au scăpat controlului tarifar al I.C.C.

Comisia n-a mai fost în măsură să dea indicații asupra sarcinilor de viitor în domeniul economiei transporturilor, cum ar fi de exemplu, în domeniul revizuirii sistemului tarifar prin desființarea tarifelor *ad valorem*. Acest caracter limitat al acțiunilor I.C.C. a avut drept urmare numeroase neînțelegeri între diferitele întreprinderi de transport cu privire la cheltuielile pentru infrastructură, impozite și investițiile statului. Astfel, de exemplu, cheltuielile pentru infrastructură au prezentat, în 1956, 20% din totalul încasărilor căilor ferate, numai 5,4% din încasările realizate de transportul rutier și 0% în cazul transportului maritim și fluvial.

Impozitele au reprezentat în același an 4% din totalul încasărilor pentru căile ferate și numai 0,5% pentru celelalte mijloace de transport.

În 1964, guvernul american a investit 16 miliarde de dolari pentru autostrăzi, construcția de canale și navigația aeriană și nimic pentru căile ferate.

Crearea unui minister al transporturilor avînd competențe în determinarea viitoarei politici a transporturilor și pentru coordonarea activității diverselor sectoare de transport devenise deci indispensabilă.

Legea din 15 octombrie 1966 pentru înființarea D.O.T. (Department of Transportation) stabilește acestui organism următoarele sarcini :

— asigurarea coordonării efective a planului de transport guvernamental ;

— sprijinirea dezvoltării armonioase a diferitelor mijloace de transport ;

— încurajarea cooperării între guvernele statelor americane și întreprinderile exportatoare în vederea realizării unor obiective de interes național ;

— stimularea progresului tehnic în domeniul transporturilor :

— crearea unui organism care să analizeze și să dea soluții în probleme de transport ;

— stabilirea unei politici și a unui program de dezvoltare a transporturilor care să țină seama de necesitățile beneficiarilor, întreprinderilor transportatoare, industriei și personalului angajat ; supunerea acestui program aprobării președintelui Congresului S.U.A.

Ministerul transporturilor, în fruntea căruia se află un secretar (ministru) și un subsecretar (ministru adjunct), numiți de președintele Congresului S.U.A. cu consimțămîntul Senatului american, este împărțit în mai multe direcții : rutieră, feroviară și aeriană.

Proiectul inițial de lege în legătură cu crearea acestui organism a fost modificat în unele puncte de către Congres. Astfel, administrarea sectorului navigației maritime n-a fost încredințată ministerului, urmînd ca Congresul să reexamineze această problemă.

Proiectul de lege prevedea, de asemenea, că Ministerul transporturilor este cel care determină criteriile de apreciere economică a investițiilor statului în domeniul transporturilor. Versiunea definitivă a acestei legi exclude navigația fluvială de la fixarea unor asemenea criterii și lasă Congresului ultimul cuvînt în legătură cu problema stabilirii criteriilor respective.

Comisia pentru comerțul interstatal subzistă acestei noi organizări și în general își menține competențele. Sarcinile în legătură cu siguranța transporturilor au revenit însă în întregime noului organism.

Primele declarații ale ministrului transporturilor constatau că situația transporturilor în S.U.A. nu satisface nici pe beneficiari și nici întreprinderile de transport. Căile ferate au fost neglijate în mod vizibil, navigația fluvială impune o ameliorare substanțială a activității serviciilor respective, organizarea aeroporturilor trebuie revizuită iar în ceea ce privește transportul rutier sînt necesare, de asemenea, unele măsuri.

Relațiile dintre diferitele mijloace de transport trebuie să fie modificate. Măsurile preconizate de minister vor fi în prealabil discutate cu comisiile consultative, care reprezintă în cadrul ministerului mijloacele de transport respective.

Răspunzînd unor întrebări, ministrul transporturilor a precizat că ministerul nu are competența de a fixa criteriile pentru stabilirea investițiilor statului în domeniul transporturilor, dacă el va prezenta totuși Congresului unele propuneri în acest sens. Este de părere, în principiu, că infrastructurile diferitelor mijloace de transport trebuie să fie finanțate de cei care le exploatează, cu unele excepții, cum este aceea în legătură cu transportul fluvial.

S-a mai precizat că Ministrul transporturilor își va spune părerea în ceea ce privește fuzionarea unor mari întreprinderi de transport, în special feroviare, dar nu va interveni în fiecare caz în parte, ci va stabili doar orientarea economică generală.

O atenție deosebită va fi acordată problemelor în legătură cu mîna de lucru și cu progresul cercetărilor științifice în domeniul transporturilor.

Se crede, în general, că pentru organizarea diferitelor servicii ale ministerului și pentru a vedea primele rezultate va fi necesară o perioadă de aproximativ un an.

(După „Union Internationale des Chemins de Fer", nr. 3/1967).

Aspecte ale exploatării trenurilor electrice pe timp de iarnă

În rîndurile de mai jos sînt prezentate o serie de particularități privind funcționarea unor subansambluri ale utilajului și manipularea frînelor la exploatarea trenurilor electrice pe timp de iarnă. Ele oglindesc parțial experiența acumulată în depoul Moscova II.

Motoarele de tracțiune. După o oarecare staționare a locomotivei în hala încălzită, la ieșirea din depou se observă depuneri de brumă pe colectoare. Aceste depuneri ar putea provoca deteriorarea izolației dintre lamele. Pentru a îndepărta bruma și a ajuta uscarea izolației este necesar ca, în timpul remorcării garniturii la stația de plecare, locomotiva să fie condusă cu maneta controlerului așezată în primul sau al doilea contact. Trecerea manetei, la ieșirea din depou, direct în poziția a treia poate provoca apariția unui arc electric sau străpungerea izolației.

Manipularea frînelor. Este știut că acoperirea șinelor cu brumă produce o scădere a coeficientului de aderență. În acest caz, frînarea trebuie făcută cu prudență.

Unii mecanici, folosind prima treaptă de frînare și simțind că frîna nu ține suficient, trec de îndată la treapta a doua, pentru a spori efectul de frînare. Aceasta produce blocarea roților și apariția de locuri plane pe bandaje. Acest dezavantaj poate fi evitat dacă frînarea se face lin, în trepte, pe o distanță de frînare mai lungă.

Un alt caz caracteristic apare atunci cînd o ninsoare ușoară a determinat bătătorirea zăpezii între bandaje și saboți. În timpul staționării zăpada se topește și, la verificarea frînelor, la controlul cursei tijelor, totul pare să fie în ordine. Totuși, din cauza înghețării suprafețelor de contact ale saboților de frînă, distanța de frînare trebuie mărită și mecanicul trebuie să țină seamă de acest fapt pe liniile de manevră.

Saboții îngheață și la circulația pe liniile secundare înzăpezite și de aceea este necesar ca, la plecarea în cursă, să se controleze dacă saboții se depărtează de bandaje. Saboții înghețați trebuie să fie desprinși cu o rangă sau bătuți cu ciocanul. Osia poate fi blocată chiar de numai un singur sabot înghețat.

Ieșirea la tren nu este permisă decît dacă s-a constatat că saboții de frînă sînt îndepărtați de bandaje.

Ajungînd în stația terminus, mecanicul este obligat să frîneze trenul cu frîna pneumatică. Prin aceasta se exclude posibilitatea pornirii accidentale a trenului. Aplicarea regulii face ca, iarna, saboții de frînă să înghețe lipiți de bandaje și de aceea, din a doua cabină, mecanicul trebuie să slăbească frînele și, dacă este necesar, să strîngă frîna de mînă.

Funcționarea motocompresoarelor este în primul rînd afectată de creșterea viscozității uleiului. Pentru a preveni creșterea viscozității, în timpul iernii, după staționare se declanșează instalația de protecție contra suprasarcinilor. Se coboară pantograful, se deschide lateral capacul de la cutia cu contactoare și se aduce în poziția inițială, cu ajutorul butonului, releul de protecție contra supraîncărcării la mașinile ajutătoare.

Dacă compresorul nu poate fi pornit, se coboară pantograful, maneta lui fiind comutată în poziție de comandă manuală. Se deschide capacul motocompresor și se încearcă rotirea manuală a arborelui cotit al motorului. Dacă nici în felul acesta nu se izbutește, rămîne ca singură soluție încălzirea uleiului din carterul compresorului.

Regulatorul automat de presiune. La alimentarea cu aer a trenului, după staționare, presiunea din conducta principală depășește uneori valorea normală, ducînd la declanșarea supapei de siguranță. Aceasta se datorește faptului că poziția regulatorului se schimbă din cauză că diafragma își pierde elasticitatea. După cîteva deconectări aplicate manual, regulatorul își reia de obicei funcționarea normală.

Ușile automate au goluri laterale în care se poate aduna zăpada. La deschidere, zăpada se presează și ușile nu mai pot fi închise. Ușile de acest tip trebuie identificate din timp și, la staționare, zăpada trebuie curățată cu cîrlige speciale. Funcționarea ușilor poate fi controlată în timpul reviziei tehnice, punînd succesiv sub tensiune, barele cu borne de la cofretele din capătul coridoarelor.

Pantografele. Un caz de ardere a firului de contact s-a produs în timpul staționării, instalația de încălzire fiind conectată. Accidentul s-a datorat contactului nesatisfăcător dintre sania pantografului și firul de contact. S-a constatat că deficiența de contact era provocată de stratul prea gros de unsoare grafitată de pe sanie, unsoarea fiind pe deasupra înghețată.

Alt caz s-a produs din cauza manipulării greșite a mecanicului și datorită caracteristicilor nesatisfăcătoare ale pantografului. Mecanicul a uitat să decupleze butonul „încălzire", a deconectat VU și a apăsat imediat butonul „pantograf jos". Datorită inerției, dinamometrul a continuat să se rotească și conductorul 16 a fost alimentat cu energie electrică timp de aproximativ un minut. Instalația de încălzire a continuat să consume curent. În momentul desprinderii saniei de firul de contact s-a produs arcul electric. Din cauza curbei caracteristice necorespunzătoare a pantografului, desprinderea de firul de contact a fost înceată, astfel că arcul electric s-a lungit și firul de contact a ars.

La temperaturi de sub 20°C, unsoarea din articulații se îngroașă și aceasta modifică presiunea exercitată de pantograf asupra firului de contact, astfel că sania pantografului reacționează cu întîrziere la variațiile de înălțime ale firului. În această situație este potrivit ca, pe timp geros, ridicarea și coborîrea pantografului la staționări mai îndelungate să se facă mai des ca de obicei.

(După „Elektriceskaia i teplovoznaia teaga", nr. 10/1966).

Progrese tehnice în domeniul electrificărilor feroviare*)

1. **Echipamente de întindere (compensatoare) hidropneumatice pentru catenare.** În Anglia a fost pus la punct un echipament de întindere (compensator) pentru catenare, care funcționează cu ajutorul unui cilindru hidraulic cu presiune gazoasă și de ulei (cilindru hidropneumatic).

Cilindrul, înserat între toroanele de la extremitatea conductoarelor și postul de ancorare, este mai ușor, mai compact și mai ieftin decît echipamentul de întindere (compensator) clasic funcționînd cu ajutorul scripeților și al contragreutăților. Frecările fiind reduse, constanța tensiunii mecanice a firelor de contact este mai bine asigurată, în pofida variațiilor temperaturii ambiante. De altfel, numărul fixărilor la postul de ancorare este mai puțin ridicat, ceea ce simplifică instalația.

Cilindrul este supus pe rînd unei presiuni de ulei și de azot și este astfel conceput încît mișcarea pistonului spre dreapta (fig. 2) are ca efect sporirea tensiunii firului de contact. Dacă V_0 este volumul de gaz la temperatura absolută T_0, cilindrul se construiește astfel încît acest volum să fie egal cu $A.L.c.T_0$, **A** fiind secțiunea pistonului, **L** — lungimea firului de întins și **c**, coeficientul său de dilatație. Dilatația termică a firului este în acest caz compensată perfect de dilatația termică a gazului. Presiunea gazului și tensiunea firului rămîn constante la orice temperatură, prima fiind inițial aleasă în funcție de tensiunea reglementară.

Folosirea uleiului ca fluid intermediar între gaz și piston este indispensabilă pentru evitarea pierderilor de gaz; de altfel, e suficient să se facă să varieze volumul uleiului în cilindru, pentru a adapta pe V_0 lui L, fără să fie necesar să se prevadă o serie de cilindri de dimensiuni diverse.

Un prototip a fost experimentat cu succes în serviciu începînd din mai 1965, în condiții atmosferice foarte grele. Astăzi, cilindri de acest tip sînt instalați pe noua linie electrificată în curent alternativ de 25 kV, cu traseul paralel cu țărmul de sud al rîului Clyde (Scoția).

Catenara care echipează această linie este de tip „simplu" (adică cu un singur cablu purtător) și solicită, din această cauză, o tensiune de 1 742 kg, ceea ce corespunde unei presiuni a gazului de 112 kg/cm². Gama temperaturilor prevăzute astăzi merge de la 2 la 50°C, dar se proiectează ca în viitor să se țină seama de temperaturi mai joase. Lungimea maximă a unei deschideri a firului pus în tensiune în aceste condiții este de 1 100 m.

2. **Aparate de detectare la bordul locomotivelor pentru lucrările de artă din cale.** Un detector fotoelectric, realizat de Departamentul cercetărilor electrice din cadrul Căilor ferate britanice, înregistrează automat amplasarea lucrărilor de artă din cale (poduri, tunele, suporții catenarelor etc.) la bordul unui tren circulînd cu o viteză între 0 și 145 km/h. Acest aparat servește pentru stabilirea de repere în timpul altor înregistrări făcute de pe un tren în circulație,

---

*) După informații primite de la E.I.B.I.S. (Londra)

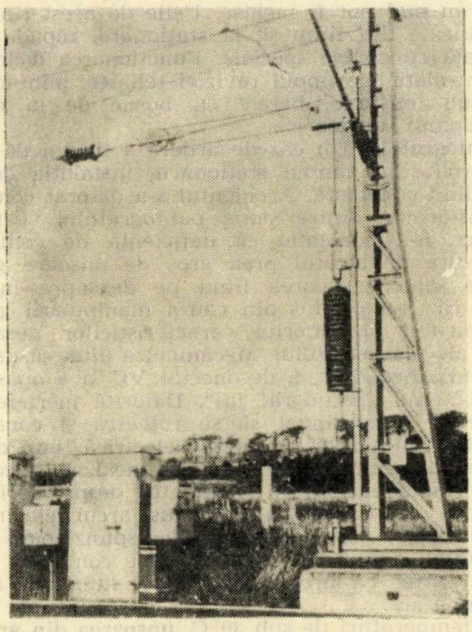


Fig. 1. *Echipament extensor clasic, funcționînd cu contragreutăți și scripete*

avînd drept scop principal studierea comportării catenarelor și pantografelor.

O celulă fotoelectrică cu gaz este fixată la fereastra unui vagon și este orientată către exterior și puțin deasupra orizontalei. Un tub, avînd 60 cm în lungime și 2,5 cm în diametru, asigură efectul direcțional, limitînd unghiul de vizare (fig. 3). Această celulă cu gaz a fost aleasă pentru marea ei sensibilitate, datorită căreia se înlătură necesitatea echipării cu reflectoare a lucrărilor de artă respective.

A putut fi astfel detectată prezența unui fir de contact de 1,3 cm în diametru, la o distanță de 2,1 m.

Pentru ca variațiile luminii ambiante să nu influențeze rezultatele, partea care înregistrează a aparatului este astfel concepută încît să reacționeze la variațiile de debit ale celulei fotoelectrice. Astfel, prima muchie a unei lucrări de artă provoacă emisia unui impuls brusc, în timp de a doua, în sensul de mers, produce un al doilea impuls de polaritate inversă.

Chiar dacă un nor gros vine să întunece pe neașteptate cerul, fenomenul este prea lent pentru a da loc la o înregistrare.

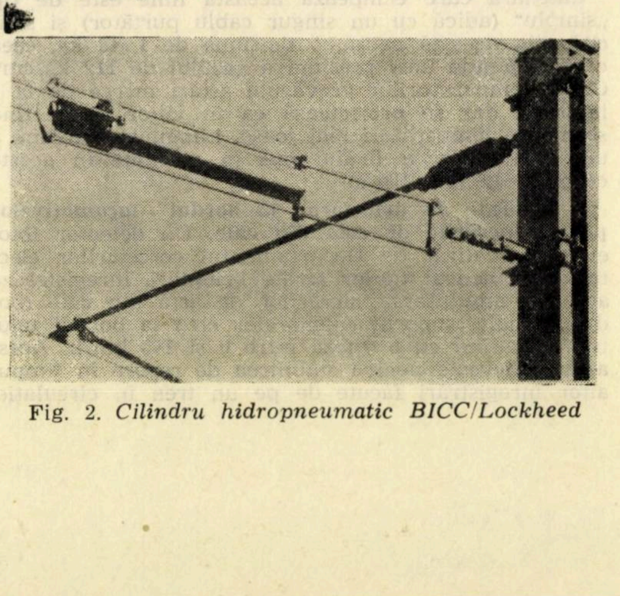


Fig. 2. *Cilindru hidropneumatic BICC/Lockheed*

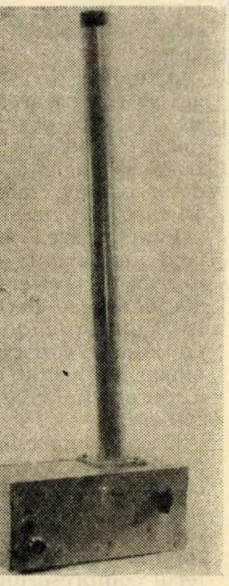


Fig. 3. *Detector fotoelectric pentru lucrările de artă de pe rețea*

E nevoie de o foarte scurtă perioadă de ucenicie pentru a putea interpreta corect impulsurile.

3. **După intrarea în exploatare a ultimei porțiuni de linie electrificată spre Birmingham.** Primul mare proiect de electrificare în curent alternativ al Căilor ferate britanice pe 644 km de linie a fost terminat la 31 octombrie 1966, o dată cu intrarea în serviciu a ultimei secțiuni a catenarei de 25 kV care trece prin Birmingham, al doilea oraș ca importanță al Angliei.

Începînd cu 2 ianuarie 1967, toate trenurile sînt remorcate electric, iar de la 6 martie un nou orar, care prevede viteze și frecvențe ridicate, va regla legăturile feroviare dintre Birmingham, Londra, Manchester și Liverpool (durata de parcurs : o oră și jumătate în toate trei cazurile).

Servicii identice intrate în exploatare în aprilie 1966, între Londra și Manchester pe de-o parte, și Londra și Liverpool pe de alta, au permis sporirea traficului de călători cu 65% în primele 20 de săptămîni.

De altfel, începînd de la 6 martie 1967, trenurile, în loc să mai treacă prin Crewe, au adoptat itinerarul direct via Stoke-on-Trent, porțiune recent electrificată. Aceasta are ca efect economisirea timpului de parcurs cu pînă la șapte minute, astfel încît trenurile rapide efectuează acest traseu exact în două ore și jumătate.

La Londra, a fost suficient să se electrifice 3 km de line pentru a încorpora porțiunea terminus londoneză a rețelei în ansamblul liniilor electrificate, ceea ce permite remorcarea electrică fără întrerupere a acestor trenuri între Londra-Manchester-Liverpool (fig. 4).

Aceste trenuri, care circulă după orare regulate, sînt formate din vagoane-platformă pe care se încarcă containere. Trenurile transportă aproximativ 1 000 de containere pe săptămînă, pe șase relații interurbane.

Se crede că în 1969 această cifră va ajunge la 1 500 containere pe zi ; proiectul prevede în etapa finală un trafic înglobînd 100 de legături cu 40 de stații terminus.

4. **Locomotive cu baterie și troleu.** Un număr de 300 de locomotive cu baterie și troleu, construite în Anglia și dotate cu echipament pentru tracțiune electrică, au fost recent livrate Indiei de nord, în cadrul proiectului de irigare a rîului Beas (fig. 5).

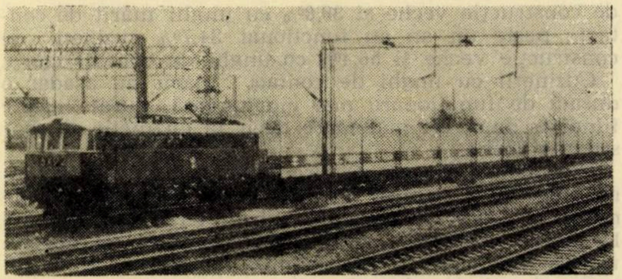


Fig. 4. *Tren încărcat cu containere și remorcat de o locomotivă funcționînd cu curent alternativ*

Rolul principal al acestor locomotive va fi acela de a remorca vagoane încărcate cu bucăți mari de piatră. În zonele în care se execută încărcarea și descărcarea, locomotivele funcționează cu baterii (190 de elemente furnizînd 380 V), în timp ce în perioada parcursului ele vor capta energia necesară de la o catenară în curent continuu de 500 V. Locomotivele vor fi utilizate mai ales pentru remorcarea unor rame compuse din opt vagoane încărcate, cîntărind 28,4 t, cu viteza de 21 km/h, în rampe de 10‰.

Fiecare locomotivă cîntărește 21,3 t și este prevăzută cu două osii motoare cu ecartamentul de 1,07 m, cu un ampatament de 1,39 m. Motoarele de tracțiune, cvadripolare și suspendate pe nas, au o putere uniorară de 152 CP, cu un consum de 260 A la 500 V, ceea ce asigură locomotivei un efort de tracțiune în regim uniorar de 3 810 kg, la viteza de 21,2 km/h.

Viteza maximă este de 40 km/h. Motoarele sînt conectate mai întîi în serie apoi în paralel, regimurile corespunzînd respectiv la viteză medie și la mare viteză. Sînt posibile 12 demaraje pe oră, la un curent mediu în motoare de 300 A și un efort de tracțiune de 4 630 kg.

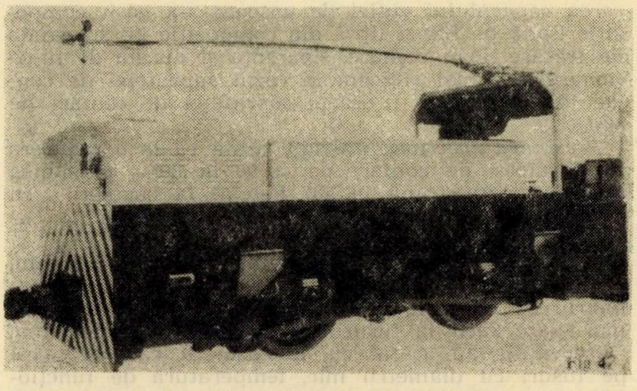


Fig. 5. *Una din cele 12 locomotive cu baterie și troleu pentru India de nord*

Captarea prin troleu admite un curent de accelerare de 750 A timp de 30 de secunde, 1 000 A timp de 3 secunde sau 500 A în regim continuu. Transferul baterie-troleu se face prin comutare manuală combinată cu maneta pentru inversarea mersului, care nu poate fi manevrată dacă locomotiva se află sub tensiune.

Bateriile sînt încărcate de la catenară și prin intermediul unei rezistențe-serie, avînd un anumit număr de prize intermediare, care micșorează fluctuațiile locale ale tensiunilor.

Funcționarea sigură a cutiilor de unsoare cu rulmenți

Îndeplinirea sarcinilor de transport continuu sporite în U.R.S.S. impune mărirea capacității de încărcare a vagoanelor și a vitezei de circulație a trenurilor, reducerea timpului de staționare pentru revizia tehnică și reparația curentă a vagoanelor, reducerea staționării la încărcare și triere. Toate acestea permit folosirea mai intensă a vagoanelor de marfă, dar duc la o solicitare mai mare a cutiilor de unsoare cu cuzineți.

Deficiențe și remedii. S-a constatat că circa 65% din deficiențele de exploatare în ramura vagoane se datoresc defectării cutiilor de unsoare. Pe timp de iarnă, datorită neetanșeității capacelor cutiilor de unsoare, în acestea intră zăpadă, care apoi se topește. Apa rezultată ocupă 50 ... 75% din capacitatea cutiei de unsoare. Vara, conținutul de impurități mecanice depășește de 10 ... 15 ori norma medie (aceasta fiind de maximum 0,1%).

Buna funcționare a cutiilor de unsoare este determinată, printre altele, de calitatea execuției și a montajului cuzineților. Subdimensionarea canalelor și a muchiilor practicate în corpul cuzinetului face ca aderența compoziției să fie insuficientă și, ca atare, în timpul exploatării, aceasta crapă și se desprinde.

S-a mai constatat că în exploatare se găsesc osii montate care au cercul de rulare neparalel cu suprafața fusurilor de osie. Această lipsă de paralelism (care poate ajunge pînă la 6 mm) este o consecință a faptului că dispozitivele de fixare a osiilor montate pe strungul de fusuri și bandaje sînt adesea defecte. La aceste osii montate, în timpul circulației are loc o deplasare a cuzinetului cu o mărime egală cu două „excentricități", la fiecare rotire a roții.

Este evident că această deplasare va duce la scăderea siguranței în funcționare și la micșorarea duratei de exploatare a cuzinetului. Aceste defecte constituie una din cauzele cele mai frecvente ale aprinderilor de fusuri de osie.

S-a constatat de asemenea că în unitățile de reparat material rulant se toarnă compoziție pe cuzineți cu un procent sub 0,7% calciu și sub 0,55% natriu, ceea ce reduce calitățile mecanice ale materialelor de antifricțiune. Prelucrarea și păsuirea cuzinetului pe fus nu corespunde întotdeauna cerințelor tehnice, ceea ce conduce de asemenea la aprinderi de fusuri în exploatare.

Suprafața de contact. Verificările cuzineților cu suprafața de contact de 30 și 90% la sarcina de 10 000 kg, viteza de 50 km/h și un consum de 5 kg ulei de vară au permis următoarele constatări.

Cuzineții care au suprafața de contact de 30%, după 10 min s-au încălzit la 90°C. Apoi temperatura lor a crescut brusc, ceea ce s-a soldat cu întreruperea peliculei de ulei și deteriorarea compoziției. La desfacerea capacului cutiei de unsoare s-a găsit compoziție lipită pe fus și compoziție lipsă din suprafața de contact a cuzinetului cu fusul.

Cuzineții cu suprafața de contact de 90%, în aceleași condiții, au funcționat 30 min la o temperatură de 24°C, după care aceasta a crescut brusc. La desfacerea capacului cutiei de unsoare s-a găsit compoziție lipită pe fus și lipsă din compoziție pe suprafața de frecare. Prin urmare, siguranța și durata de funcționare este mai ridicată în cazul suprafeței de contact de 90% decît în cazul suprafeței de contact de 30%.

Presiunea specifică. Calculul arată că la o reducere a suprafeței de contact de la 90 la 30%, presiunea specifică crește pînă la 237 kg/cm² la cuzineții cu unghi mare de contact și pînă la 339 kg/cm² la cuzineții de construcție veche.

La reducerea diametrului fusului de osie cu 1 mm, presiunea specifică crește cu 3,8%. La fusul cu diametrul de 128 mm, presiunea specifică este cu 64,6% mai mare decît la fusurile cu diametrul de 145 mm. Observațiile au arătat că, la cuzineții care lucrează pe fusuri cu diametru mic, temperatura de funcționare este mai ridicată decît la cuzineții care lucrează pe fusuri cu diametru mare.

Unghi de contact mărit. Unii specialiști afirmă că cuzineții cu unghi de contact mărit lucrează la fel ca și cuzineții de construcție veche. În schimb, greutățile de montaj și de păsuire la cuzineții cu unghi de contact mărit sînt mai mari decît la cei de construcție veche.

În legătură cu aceasta, practica a arătat următoarele.

Examinîndu-se 1 000 de cuzineți de construcție veche și 1 600 de cuzineți cu unghi mărit de contact demontați de la vagoanele din exploatare, s-a constatat următoarele : pînă la o lună au funcționat 15,5% cuzineți de construcție veche și 1,7% cu unghi de contact mărit ; de la 1 la 3 luni au funcționat 12% cuzineți construcție veche și 2,1% cu unghi mărit de contact ; pînă la un an au funcționat 37,8% cuzineți de construcție veche și 39,8% cu unghi mărit de contact ; peste un an au funcționat 34,7% cuzineți de construcție veche și 56,4% cu unghi de contact mărit.

Cuzineții cu unghi de contact mărit au așadar o durată de funcționare mai îndelungată, durata medie fiind de două ori mai mare decît la cuzineții de construcție veche.

Dimensiuni corecte. Siguranța in funcționare și durata de lucru depind într-o măsură considerabilă de montarea corectă a cuzinetului în cutia de unsoare. De aceea, cu ocazia reparației aparatului de ungere, trebuie verificate și dimensiunile iar cele care nu corespund trebuie aduse la valoarea prescrisă.

Uleiul. Funcționarea sigură a cuzineților depinde nu numai de calitatea de execuție și păsuirea pe fus, ci și de cantitatea, calitatea și puritatea uleiului de ungere.

Capace rabatabile. Se fac încercări de modernizare a cutiilor de unsoare prin înzestrarea acestora cu capace rabatabile și închidere cu pîrghie (cleme), care asigură o forță de închidere de 130 kg. Experimentările au demonstrat că în aceste cutii de unsoare nu mai pătrunde zăpadă, apă sau praf, chiar cînd obturatorul nu este perfect etanș. Acest tip de cutie de unsoare elimină deci deficiențele arătate la tipul actual.

Incheiere. Înzestrarea vagoanelor cu cutii de unsoare modernizate și cu cuzineți cu unghi de contact mărit permite să se mărească siguranța de funcționare la circulația trenurilor pe distanțe mari și deci să se folosească din plin avantajele sistemelor moderne de remorcare a trenurilor și să se asigure o utilizare intensă a vagoanelor de marfă.

(După „Jeleznodorojnîi transport“, nr. 2, feb. 1967)

Căptușirea cu materiale plastice a vagoanelor cisterne

Dezvoltarea industrială în general și a industriei chimice în special reclamă un număr tot mai mare de vagoane cisterne pentru transportul produselor lichide. Administrațiile de cale ferată din diferite țări trebuie nu numai să asigure numărul necesar de cisterne, dar și folosirea acestor vagoane pentru transportul unui număr cît mai mare de produse.

O problemă acută este aceea a încărcării și transportării lichidelor corosive (acizi diluați, acid clorhidric, diverse leșii), dată fiind necesitatea protejării pereților vagoanelor împotriva acțiunii lor corosive.

Pînă acum s-au folosit în general căptușeli din ebonită și cauciuc natural sau sintetic. Durabilitatea mică a acestora, de aproximativ 3—5 ani, ca și posibilitatea redusă de reparare, mai ales a căptușelii din cauciuc, au făcut necesare cercetări în acest domeniu, pentru găsirea unui material cu durabilitate cît mai mare.

Redăm mai jos, după un articol apărut în revista „Deutsche Eisenbahn Technik“ din R.D.G., cîteva date în legătură cu încercările efectuate în această țară pentru protejarea interiorului vagoanelor cisterne.

De mai mulți ani, în locul cauciucului se folosește la Căile ferate din R.D.G. materialul plastic. Primele căptușeli din material plastic au fost introduse acum 25 de ani și ele constau din foi pe bază de PVC. Mai tîrziu au fost folosite foi de poliizobutilenă. Limita de utilizare a acestor materiale este de aproximativ 50°C.

După marea dezvoltare pe care au cunoscut-o materialele plastice în ultimii 10—15 ani, au apărut pe piață noi materiale sintetice foarte indicate pentru căptușirea vagoanelor cisterne. Limitele superioare ale temperaturilor aplicabile acestor produse au fost mărite ; astăzi ele sînt de aproximativ 100°C.

Pentru căptușirea interioară a vagoanelor cisterne există : polietilenă sub formă de foi sau plăci, cu țesătură cașerată, polietilenă clorsulfonată, poliester clorurat în foi, polifluormonocloretilenă sau politetrafluoretilenă, sub formă de foi sau dispersii, poliesteri armați cu fibre de sticlă, respectiv rășini epoxidice.

Din toate aceste materiale, diverse considerente, printre care stabilitatea chimică, tehnologia aplicării etc., au indicat ca cel mai potrivit polietilena.

La căptușirea vagoanelor cisterne cu polietilenă s-au folosit mai multe procedee :

Metoda pulverizării cu flăcări. La acest procedeu au fost folosite următoarele materiale plastice : polietilena obținută la joasă presiune, amestecată cu 10% poliizobutilenă, polietilena obținută la înaltă presiune, polietilena obținută la înaltă presiune și amestecată cu 10% poliizobutilenă.

Țeava și capacul au fost acoperite cu același material, prin procedeul sinterizării cu turbionare. Controlul etanșeității s-a realizat cu ajutorul unui indicator cu scîntei, la 40 kV. După ce n-au mai existat locuri neetanșe, vagoanele au fost umplute cu acid clorhidric de 30%. După a treia încercare, stratul acoperitor din cisternă, aplicat prin pulverizare, s-a desprins în unele locuri. Țeava sinterizată prezenta fisuri puternice de tensionare.

Încercările, care la început păreau promițătoare, au eșuat datorită contracției mari a materialului plastic aplicat, care, la răcire, chiar lentă, are tendința de a forma ulterior pori.

Vagoanele cisterne solicitate în cursul exploatării prezintă pe suprafața tablei cicatrice de coroziune care au fost acoperite, dar nu complet, de materialul plastic aplicat prin pulverizare. Prin aceste locuri difuzează cu timpul mediile agresive, ceea ce în ultimă instanță duce la desprinderea materialului plastic aplicat.

S-a mai constatat că praful pentru pulverizare cu flăcări, care se găsea în comerț, n-a prezentat o structură uniformă a granulelor. Acest lucru a făcut ca procesul de topire să se desfășoare foarte diferit. În cazul unor granule mai mari topirea nu se face complet. Și din acest punct de vedere consecința este o subplantare a stratului aplicat prin stropire, în cazul acțiunii mediilor agresive.

Căptușirea cu plăci de polietilenă cașerate cu fibre de sticlă. În cadrul încercărilor s-a amestecat o polietilenă obținută la înaltă presiune cu 10% poliizobutilenă și s-a folosit ca material pentru plăci, sub numele de Mirathen 1 310 B 10, negru 4. Acesta a asigurat o bună stabilitate chimică.

La lipirea plăcilor de polietilenă armate cu fibre de sticlă pe suprafața interioară a cisternelor au fost încercate cleiuri pe bază de rășini poliesterice și rășini epoxidice.

Cleiurile pe bază de poliesteri au prezentat valori de rezistență la tracțiune și de aderență nesatisfăcătoare. Celelalte cleiuri însă, pe bază de rășini epoxidice, au prezentat valori bune de rezistență la tracțiune și la forfecare, cum și o bună aderență.

La experimentarea operației de căptușire a unui vagon cisternă s-a încercat, în primul rînd, să se sudeze fîșiile individuale (cu lățimea de aproximativ 400 mm) în afara cisternei de cale ferată, cu ajutorul mașinii de rabotat și sudat cap la cap ZIS. Acest aparat nu s-a dovedit prea adecvat acestui scop, deoarece cere o croială prea precisă a fîșiilor. În plus, dispozitivul de încălzire se îmbîcsește cu polietilenă și de aceea trebuie să fie curățit de fiecare proces de sudare și pregătit din nou. Aceasta a făcut să se renunțe la o preparare prealabilă a plăcilor.

După croire, fîșiile au fost acoperite, în afara cisternei, cu cleiuri EKS 11, plus întăritorul 3, apoi s-au lipit pe suprafețele interioare ale cazanului, care au fost în prealabil sablate.

Prin intermediul unor segmenți din lemn s-a realizat o tensionare. După întărirea cleiului — în aproximativ 16 ore — s-au îndepărtat segmenții de lemn și excesul de clei din cusăturile îmbinărilor prin frezare.

S-a procedat apoi la sudarea îmbinării plăcilor cu aparatul de sudare manual, cu elemente de încălzire, pentru plăci de polietilenă. Sîrma de sudare era fabricată din același material cu plăcile. Etanșeitatea cusăturilor sudurii a fost controlată cu inductorul cu scîntei, la 40 kV.

La recepția vagoanelor cisterne s-a constatat că cusăturile de sudură difereau din cauza elementului de încălzire a aparatului de sudat manual ZIS 297, care nu era indicat în acest scop. Cusăturile de sudură difereau din punct de vedere calitativ. Deși s-a încercat o reparare repetată a diferitelor cusături de sudare, aceasta nu a dus la rezultatul scontat.

Pe cît se pare, cauza rezidă în faptul că, la pregătirea pentru lipire, fibrele de sticlă care se aflau deasupra n-au fost complet îndepărtate și, la lipire, au fost împinse în îmbinarea plăcilor. Nici frezarea îmbinărilor plăcilor nu a putut îndepărta complet aceste fibre de sticlă. În procesul de sudare ele au fost împinse în zonele marginale ale cusăturii de sudare.

Fibrele de sticlă care în parte depășeau sudura acționează ca niște mici capilare prin care pătrunde umiditatea, ceea ce poate duce la neetanșeități. Asigurarea cusăturilor s-a făcut atunci printr-o sudare suplimentară a unei benzi de polietilenă, care provenea din același material cu plăcile de polietilenă și sîrma de sudare.

Ulterior aplicării prin sudare a benzii de polietilenă, s-a controlat etanșeitatea cu inductorul cu scîntei, la 40 kV, și nu s-au găsit decît neetanșeități neînsemnate, care au fost reparate ulterior.

Căptușirea cu plăci din polietilenă cașerate cu țesături. Rezultatele obținute prin căptușirea cu plăci de polietilenă cașerate cu fibre de sticlă au determinat noi căutări și în cele din urmă au dus la aplicarea unui nou procedeu, care folsește altă țesătură și alt aparat sau procedeu de sudare.

Alegerea unei țesături mai adecvate decît fibra de sticlă a fost determinată printre altele de necesitatea de a se evita iritațiile pielei datorite fibrelor foarte fine din sticlă.

Cu țesăturile respective au fost confecționate plăci experimentale, executate la uzina „Walter Ulbricht". Ca material plastic a fost folosit, ca și la plăcile cașerate cu țesătură din fibră de sticlă, Mirathen 1 310 B 10 negru 4.

Încercările de rezistență la tracțiune cu forfecare și a desprinderii în colțuri au indicat ca mai corespunzător cleiul Möcodur L 5001 în locul cleiului Policollor B.

Deoarece între probele lipite cu Möcodur și cele lipite cu rășini epoxidice nu apăreau deosebiri în ceea ce privește valorile de rezistență, folosirea Möcodurului a însemnat o serie de avantaje. Printre acestea prețul mult mai convenabil al Möcodurului față de acela al cleiului pe bază de rășini epoxidice și înlăturarea amplelor măsuri necesare în timpul lucrului cu rășini epoxidice. În plus, la folosirea produsului Möcodur, timpul necesar pentru întărire este mult mai mic decît în cazul rășinilor.

Țesătura cea mai adecvată s-a dovedit cea de bumbac. Procesul tehnologic s-a desfășurat la fel ca la căptușirea cu plăci din polietilenă cașerate cu fibre de sticlă.

Sudarea îmbinărilor plăcilor s-a executat cu un pistol special pentru pulverizarea materialului plastic („Plastics-Flogun"). În comparație cu procedeele de sudare uzuale, unde se atinge numai suprafața sîrmei de sudat, la pistolul „Plastics-Flogun" se obține un material complet plastifiat, care se aplică pe punctul de sudare. Prin aceasta se realizează o îmbinare complet lipsită de tensiuni.

Pistolul de pulverizare se încarcă cu același material ca cel al plăcilor. Rezultatele obținute cu acest aparat la căptușirea vagoanelor cisterne au fost deosebit de bune. Încercările la etanșeitate au dus la concluzia că la acest sistem de căptușire cu materiale plastice nu rămîn nici un fel de locuri neetanșe.

Toate încercările efectuate la Căile ferate din Republica Democrată Germană au demonstrat că folosirea procedeului de stropire cu flăcări nu este de loc indicat la căptușirea cisternelor de cale ferată.

În ceea ce privește materialul folosit, cel mai corespunzător s-a dovedit polietilena în plăci cașerate cu țesături textile (în special cu bumbac).

Tehnologia și dispozitivele folosite n-au corespuns în totul. De altfel, ele au fost concepute cu titlu de experimentare și utilizate în acest scop.

Pentru moment, Căile ferate din R.D.G. nu intenționează să realizeze o căptușire în serie a vagoanelor cisterne. Deocamdată, pe baza experiențelor și a tehnologiei existente, vor fi căptușite 6—8 vagoane cisterne. Începînd probabil din 1968 se va putea trece la o acțiune largă de căptușire a cisternelor de cale ferată, pentru a putea fi folosite la transportul lichidelor corosive, fără ca prin aceasta să fie micșorat gradul de rezistență a metalului.

Extinderea electrificării Căilor ferate britanice

În Anglia sînt în curs de elaborare mai multe proiecte pentru electrificarea unor linii din jurul Londrei (de la stația King's Cross către împrejurimile de nord ale capitalei).

Electrificarea va fi realizată pe linia magistrală pînă la Hitchin, cu o ramificație către Cambridge (la 87 km de Londra) și va îngloba linia de centură a așa-ziselor „orașe dormitoare" din regiunea Hortfordshire, regiune cu cel mai mare trafic de abonați, care părăsesc în fiecare dimineață căminele lor pentru a merge să lucreze în centrul Londrei.

Curentul folosit va fi cel de 25 kV, 50 Hz. Pe liniile vecine regiunii de nord-est acest sistem, realizat între 1959 și 1962, a făcut să crească traficul de călători cu 25%.

Urmează ca după elaborarea proiectelor respective, ele să fie supuse spre aprobare Ministerului transporturilor, care trebuie să aprobe cheltuielile necesare.

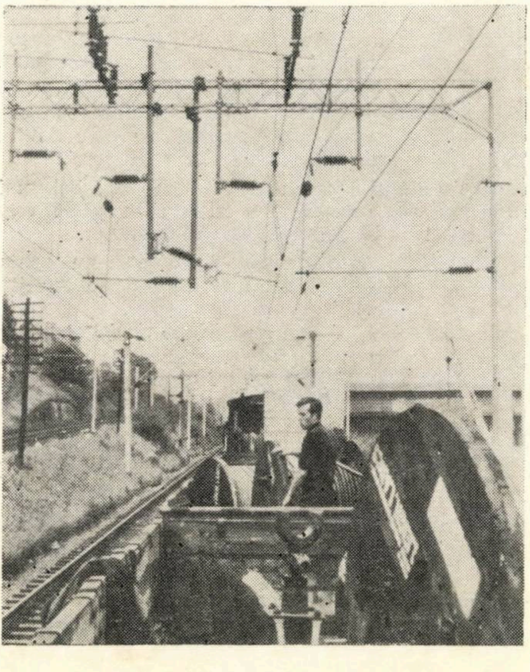
Noile planuri vin să se adauge extinderii proiectate pe 450 km ale actualei electrificări în curent alternativ de la Crewe, în direcția Glasgow și Edimburg (Scoția). Studii tehnice detaliate în legătură cu aceste electrificări sînt în curs începînd din aprilie 1966 și propunerile definitive urmează să fie prezentate Ministerului transporturilor. În cazul în care acestea vor fi aprbate, lucrările vor începe de îndată pentru a putea fi terminate în 1970.

Printre liniile a căror electrificare este luată, de asemenea, în considerație se găsește și importanta arteră pentru tranzitul de mărfuri care se întinde în sudul Țării Galilor spre regiunile din nord-est ale Angliei, prin Gloucester, Birmingham, Derby și Sheffield, ca și liniile din vestul Londrei.

Electrificarea liniei de 60 km dintre gara Glasgow și orașele Gourock și Wemyss Bay, linie care trece prin regiunea industrială situată la sudul rîului Clyde, a fost terminată în februarie 1967.

După diverse încercări și parcursuri de probă, traficul regulat pe această linie a început în cursul acestei veri. El este mai dens cu 30% decît traficul realizat cu locomotive diesel sau cu aburi și mult mai rapid. Se așteaptă, de asemenea, o sporire a traficului de călători (în 1970) cu 95%.

Montarea cablurilor de semnalizare și telecomunicații pe liniile Glasgow-Gourok-Wemyss-Bay.



Două electrificări anterioare ale zonei din împrejurimile Glasgowului, care folosesc și ele curentul monofazat de frecvență industrială, au determinat o triplare a traficului în trei ani.

Lucrările pentru realizarea celui mai recent proiect au început în 1965, prin forarea găurilor de fundație mergînd pînă la 1,07 m diametru și 3,7 m adîncime, cu ajutorul unui perforator care rulează pe șine.

Acolo unde suprafața rocii a împiedicat forarea la adîncimea necesară, au fost înfipte în rocă buloane speciale din oțel de înaltă rezistență cu scopul de a fixa fundațiile de beton.

În total, a fost utilizat un volum de 3 300 m³ de beton pentru circa 2 100 gropi de fundație pe parcursul celor 113 km ai liniei. Un tren special a asigurat încălzirea apei și a ingredientelor înainte de malaxare; lucrările au continuat chiar pe timp de îngheț.

Ulterior, aproximativ 900 t de construcții din oțel galvanizat au fost montate cu ajutorul unor macarale circulînd pe cale. În unele locuri deosebit de dificile s-au folosit construcții articulate; în altele, aceste construcții au fost fixate pe pereții tranșeelor, pe parapetele viaductelor sau pe acoperișurile gărilor.

A urmat instalarea catenarei, observîndu-se cu grijă, în două tunele deosebit de joase, existența înălțimii necesare firelor de contact. Catenara a fost de tip simplu, cu săgeată. În acest tip de instalație se dă firului de contact o săgeată de aproximativ 9 cm în mijlocul deschiderii și fiecare deschidere nu primește decît șase pendule, în loc de zece, cîte se dau de obicei.

Operațiile de montare sînt mai rapide și mai puțin costisitoare și captarea curentului la viteze mari este îmbunătățită. Printre alte inovații tehnice interesante pot fi citate: cilindri hidraulici de construcție specială pentru echipament de întindere automată a firului de contact și piese de fixare din fier galvanizat, care se așază printr-un sistem simplu de ochiuri și cîrlige.

Au fost utilizate 343 km de noi cabluri de semnalizare și telecomandă, instalate în lungul căii. Pentru deservirea noii linii au fost comandate 19 rame a cîte trei vagoane (care ating o viteză maximă de 120 km/h) și echipamentul electric de tracțiune necesar.

Electrificarea liniei Londra-Southampton-Bournemouth (în sudul Angliei) a fost terminată la 6 martie 1967; linia a început să fie exploatată începînd cu 10 iulie a.c.

S-a realizat o reducere a duratei de parcurs de 15% în medie, iar traficul a fost aproape dublat. Cei mai buni timpi de mers între Londra și Southampton (129 km) au fost de 70 de minute, față de 100 de minute între Londra și Bournemouth.

Se crede că noile servicii vor aduce o sporire a încasărilor nete de 2,4 milioane de lire sterline pe an, ceea ce va duce la amortizarea în șapte ani a celor 15 milioane de lire sterline, cît au reprezentat investițiile.

Pentru prima oară în Anglia, noua linie este exploatată în regim de reversibilitate. Trenurile exprese (compuse din 12 vagoane) sînt împinse într-un sens și remorcate în celălalt sens, în ambele cazuri la viteza de 145 km/h, de locomotive electrice de 3 200 CP.

Celelalte servicii sînt asigurate de rame clasice cu unități multiple și de locomotive diesel electrice de 600 CP.

Ca în toată regionala de sud a Căilor ferate britanice, electrificare a fost realizată în curent continuu de 750 V, distribuit printr-a treia șină.

Electrificarea în curent continuu a liniei de pe insula Wight (14 km) a fost de asemenea terminată la 6 martie a.c. și exploatarea ei a început la 20 martie. (După „E.I.B.I.S., Londra, iunie, 1967).

Tendințe și progrese în domeniul căii

Joante lipite și izolate cu rășină epoxidică

Există încă un număr mare de joante pe rețelele de cale ferată. Ele reprezintă puncte slabe în cale, sporind cheltuielile de întreținere. În această situație se află joantele izolante care izolează circuitele de cale și pentru care nu s-a ajuns încă la o soluționare constructiv optimă.

La aceste joante s-au folosit pînă în prezent piese metalice obișnuite (eclise, șuruburi pentru eclise) prevăzute cu îmbrăcăminți sau cu adaosuri izolante. S-au folosit de asemenea piese de lemn stratificat și materiale sintetice. Eclisele și plăcile-suport pe bază de rășini epoxidice în combinație cu fibre de sticlă au condus la găsirea de soluții mai bune. Joantele respective sînt totuși sensibile, iar cheltuielile de întreținere încă ridicate.

Dezvoltarea și perfecționarea producției de rășini sintetice în R. D. Germană au permis cercetătorilor să folosească rășini epoxidice la realizarea unei joante izolante, ale cărei elemente (șine, eclise, plăci, șuruburi pentru eclise) sînt lipite cu aceste rășini, care joacă nu numai un rol de **adeziv** ci și de **strat izolant** din punct de vedere electric.

Rășina epoxidică folosită este denumită „Epilox BGK 19" și are următoarele caracteristici mecanice :

— greutatea specifică . . . . . . 1,20 gf/cm³ ;
— rezistența la întindere . . . . . 720 kgf/cm² ;
— reziliența . . . . 12...18 kgf cm/cm² ;
— duritatea . . . . 1 040 kgf/cm² ;
— modulul de elesaticitate . . . . 300...400 kgf/cm² ;

Caracteristicile termice sînt următoarele :

— stabilitatea la temperatură . . . 55...65°C ;
— coeficientul de dilatație liniară 60×10^{-6}mm/mm°C
— conductivitatea . . . . 0,19 kcal/m²h°C ;
— căldura specifică . . . . 0,33 kcal/kg°C ;

Caracteristicile electrice sînt următoarele :

— costanta dielectrică (800 Hz) . . 4,21 ;
— tensiunea de străpungere (grosimea plăcii, 2 mm) . . . . . . 630 kV/cm ;
— rezistența specifică . . . . . . $1{,}3...10^{15}$ ohmi cm.

Rășinile au rezistența la forfecare redusă, astfel că a fost necesar să se utilizeze ca întăritor fibre de sticlă sau alte țesături.

Joanta izolantă realizată numai prin lipirea cap la cap a șinelor fără a folosi eclise a condus la cheltuieli și dificultăți mari de execuție, astfel încît acest sistem a fost abandonat.

Un colectiv de cercetători de la D.R. a studiat și a pus la punct un nou sistem de joantă izolantă, folosind de astă dată eclise și șuruburi de eclise. Toate piesele au fost lipite între ele printr-un film continuu din material izolant. După 24 de ore adezivul era întărit, astfel încît piesa respectivă se putea transporta în interiorul atelierului. După 20 de zile s-a obținut rezistența maximă. Cele două cupoane de șină formînd joanta izolantă au fost introduse în cale prin sudarea aluminotermică a capetelor libere cu șinele din cale.

La executarea joantei, suprafețele frontale ale șinelor, suprafețele ecliselor, ale șuruburilor, ale găurilor de șurub și talpa șinei au fost curățate cu jet de nisip, aceasta deoarece din experimentări a reieșit că, pentru obținerea proprietăților mecanice prescrise, este necesar ca piesele să fie bine curățate înainte de lipire.

Țesăturile de fibre de bumbac, tăiate în forma profilului șinei și muiate în amestecul de întăritor și rășină epoxidică, au fost intercalate în mai multe straturi în rostul dintre capetele șinelor, după care acestea au fost apropiate, pentru a nu rămîne nici un spațiu liber între ele. Apoi, suprafețele de rezemare ale ecliselor au fost acoperite cu fîșii din țesătură de bumbac muiate în rășină epoxidică și aplicate pe șine. Eclisele au fost strînse cu șuruburi obișnuite, prelucrate ca și eclisele, prin învelire cu țesătură de bumbac impregnată cu rășini. Presiunea realizată prin înșurubarea piulițelor este suficientă pentru realizarea întăririi.

După ce piesele au stat depozitate timp de o zi, golurile dintre eclisă și inima șinei au fost umplute cu un material inert (făină de cuarț, talc, caolin etc.) amestecat cu rășină epoxidică.

În prezent, joantele izolante lipite se execută în trei variante :

1. Se folosesc eclise cu lungimea de 580 mm, prelucrate pe suprafețele de rezemare pe circa 1,2 mm. Deoarece astfel de eclise rezistă la o forță de întindere de numai 85 t, ele se folosesc exclusiv pe linii obișnuite, cu joante.

2. Se folosesc eclise cu lungimea de 850 mm, care rezistă la o forță de întindere de 100 t, din care cauză se pot aplica și la calea fără joante.

3. Se folosesc eclise scurte, cu lungimea de 580 mm. Suplimentar, sub talpa șinei, se lipește o platbandă de 430 mm lungime și 12 mm grosime (vezi figura). Datorită platbandei, joanta rezistă la o forță de 110 t.

Joantele izolante lipite se confecționează în piese avînd următoarele lungimi :

— 3 555 mm, cînd se introduc prima dată în linii cu distanța între traverse de 600 mm ;

— 3 855 mm, cînd se introduc prima dată în linii cu distanța între traverse de 650 mm și pentru înlocuire în linii cu distanța între traverse de 600 mm ;

— 4 155 mm, pentru înlocuire, cînd distanța dintre traverse este de 650 mm.

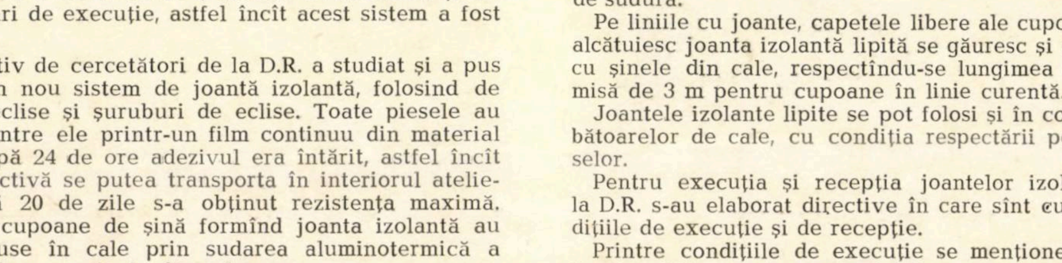
În cazul cînd piesele se înlocuiesc, ele sînt mai lungi, deoarece șinele din cale se taie la o oarecare distanță de sudură.

Pe liniile cu joante, capetele libere ale cupoanelor care alcătuiesc joanta izolantă lipită se găuresc și se eclisează cu șinele din cale, respectîndu-se lungimea minimă admisă de 3 m pentru cupoane în linie curentă.

Joantele izolante lipite se pot folosi și în corpul schimbătoarelor de cale, cu condiția respectării pozei traverselor.

Pentru execuția și recepția joantelor izolante lipite, la D.R. s-au elaborat directive în care sînt cuprinse condițiile de execuție și de recepție.

Printre condițiile de execuție se menționează obligația folosirii numai a materialelor noi, curățirea lor cu jet de nisip pentru a nu prezenta rugină, păstrarea pieselor confecționate timp de 20 de zile la temperatura de 20°C.



Dintre condițiile de recepție se menționează următoarele: nu se admit abateri de direcție; rezistența de izolare electrică trebuie să fie de 50 kohm; rezistența la întindere trebuie să fie suficientă pentru a permite preluarea unei forțe de 85, 100 sau de 110 t.

Cercetările în domeniul joantelor izolante lipite nu sînt încheiate, deoarece industria produce noi sortimente de materiale din polimeri, cu caracteristici îmbunătățite. Se urmărește îmbunătățirea caracteristicilor mecanice, prin adoptarea de forme mai bune pentru piesele de prindere (buloane de înaltă rezistență).

Joantele izolante lipite vor avea o folosire curentă pe liniile prevăzute cu circuite de cale. Din experimentările efectuate pînă în prezent rezultă că, prin lipirea șinelor, ecliselor, șuruburilor și platbandelor se realizează un element unitar superior tipurilor de joante izolante realizate în trecut.

(După „Buletinul O.S.J.D.". R.P.P., nr. 5, oct-noiem. 1966).

Automotoare transformate în vagoane

Compania feroviară „Abidjan Niger" utiliza încă la sfîrșitul anului trecut cele șapte automotoare Renault, tip „ABJ", intrate în serviciu în perioada 1951—1953 și care au parcurs în total mai mult de 9 milioane km.

Casarea acestora devenise necesară deoarece puterea motorului lor, de 300 CP, era insuficientă pentru a remorca pe o linie cu profil dificil o garnitură de 3—4 vagoane ușoare, folosite curent în traficul de călători al acestei rețele.

În plus, datorită vechimii lor, cheltuielile pentru întreținerea motoarelor erau excesiv de mari. Aceste critici, care vizau instalațiile motoare, nu includeau și cutia automotoarelor, încă robustă, și nici amenajările interioare, atît de apreciate de călători.

Pe baza tuturor acestor considerente, după o expertiză generală, Direcția „R.A.N.", în loc să procedeze la casarea întregului ansamblu, a decis folosirea în continuarea cutiei și a amenajărilor interioare, prin transformarea automotoarelor în vagoane.

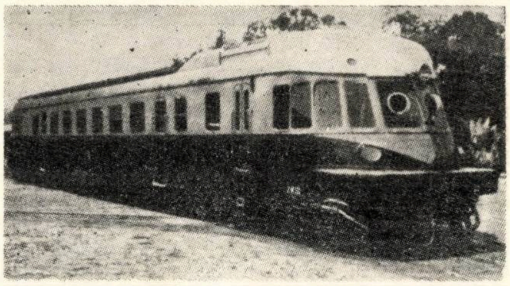


Fig. 1. *Silueta automotorului „ABJ" înainte de transformare*

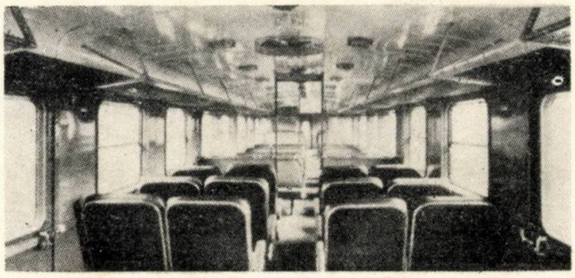


Fig. 3. *Interiorul unui vagon de clasa I*

Această transformare a impus executarea unor serii de lucrări care să permită modernizarea vehiculelor și, în același timp, sporirea numărului de locuri.

După studii și proiecte s-a hotărît:

— demontarea tuturor instalațiilor privind partea motoare;

— reducerea lungimii șasiurilor cu 0,70 m la fiecare extremitate;

— reconstruirea caroseriei celor două extremități;

— deplasarea barului și a W.C.-ului;

— construirea unui W.C. suplimentar pentru vagoanele de clasa a II-a;

— instalarea unui echipament EVR de iluminat, cu statodină, de mare putere;

— introducerea frînei cu vid.

Transformarea primului automotor a permis obținerea unui vagon de clasa I și a II-a cu o linie agreabilă, cu un înalt nivel de confort și cu un număr important de locuri: 89 în total, din care 24 în clasa I și 65 în clasa a II-a.

Acest vagon este destinat să intre în garniturile care circulă între Abidjan și Onagadugu, fiind completat de cinci vagoane ușoare cărora noul vagon le va furniza curentul electric necesar iluminatului.

Aceste garnituri, care vor cîntări în stare goală 112 t și încărcate 165 t, vor fi remorcate de locomotive de 950 CP. Ele vor putea menține viteze medii ridicate și vor putea transporta în condiții corespunzătoare 430 de călători, avînd toți locuri rezervate.

Primul automotor transformat în atelierele companiei feroviare „Abidjan-Niger" constituie un prototip și servește ca model pentru transformarea celorlalte automotoare în vagoane de călători.

Inițiativa companiei feroviare „R.A.N." pare cu atît mai interesantă cu cît vagoanele rezultate prin transformarea automotoarelor pe punctul de a fi casate vor putea înlocui, o perioadă de cel puțin 5 ani, vagoanele similare care ar trebui achiziționate la un preț de șase ori mai mare decît costul lucrărilor de transformare.

Programul acestor lucrări urmează să conducă la obținerea a patru vagoane de călători de clasa I și a II-a și a trei vagoane de clasa a III-a.

(După „Techniques Ferroviaires Françaises, nr. 4/1966)

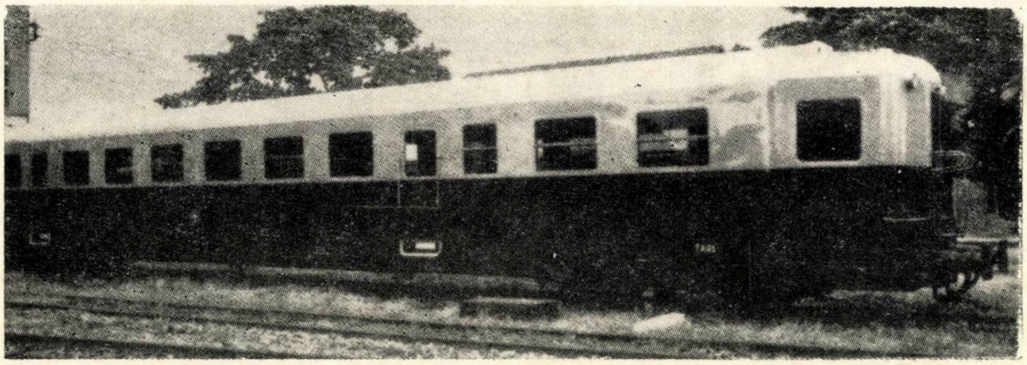


Fig. 2. *Noul vagon mixt (clasa I și a II-a) obținut după transformare*

NOTE ŞI INFORMAŢII

Vagoane automotoare electrice de mare viteză

Compania feroviară americană „Pennsylvania“ a comandat uzinelor „Budd“ din S.U.A. 50 de vagoane automotoare electrice, care urmează să circule cu viteza maximă de 160 de mile*) pe oră, pe linia New York-Washington.

Procurarea acestui material rulant face parte din proiectul pentru crearea unor transporturi rapide de călători în regiunea denumită „Coridor“, regiune cu cea mai mare densitate a populaţiei din Statele Unite.

După cum se ştie, proiectul se execută sub auspiciile guvernului american, care suportă jumătate din costul total al vagoanelor automotoare comandate.

Construite în cea mai mare parte din oţel inoxidabil, vagoanele automotoare vor avea 85 de picioare*) lungime, 10,5 picioare lăţime şi greutatea în funcţie de tipul vagonului, cuprinsă între 63,5 şi 66 t.

Ramele automotoare care se vor forma din aceste vagoane vor avea două unităţi, adică două vagoane tip „salon“, din care unul prevăzut cu bufet-bar. Fiecare ramă va fi echipată cu cîte patru motoare electrice de tracţiune de 300 CP, care vor asigura o creştere a acceleraţiei de 1,2 mile pe oră într-o secundă şi vor permite ramei să atingă viteza de 125 mile pe oră în aproape două minute sau 150 mile pe oră în trei minute de la pornire.

Vagoanele vor avea două regimuri de frînare şi anume : primul va fi un regim de frînare dinamic pînă la viteza de minimum 30 mile pe oră, iar al doilea intră în acţiune automat, cu ajutorul frînei cu aer pneumatic, pînă la completa oprire a ramei.

Vagoanele tip „salon“ vor transporta 64—80 călători aşezaţi pe fotolii cu spătare reglabile. Alt tip de salon aşa-numit „pentru conversaţie“ va putea transporta cîte 34 călători, în fotolii individuale rotative, cu spătar reglabil.

Vagoanele amenajate cu bufet-bar plasat în mijlocul vagonului vor oferi călătorilor, la locurile acestora, diferite gustări şi băuturi. Gustările vor fi preparate la maşini electronice de gătit.

Fiecare ramă compusă, după cum am văzut, din două vagoane va avea instalaţie proprie de radio-telefon. Uşile vor fi de tip culisabil şi vor fi acţionate mecanic.

În toate vagoanele vor exista instalaţii de aer condiţionat, instalaţie electrică de încălzit şi aparate care vor transmite pentru călători diferite anunţuri imprimate pe benzi.

Intrarea în exploatare a noilor rame a impus modernizarea principalei linii a companiei „Pennsylvania“, ceea ce a însemnat reechiparea a 210 mile de cale (din totalul de 226) ca şine lungi sudate, consolidarea podurilor, revizia cablurilor electrice şi a catenarelor în vederea asigurării alimentării cu curent electric şi reconstrucţia staţiilor din parcurs.

Circulaţia ramelor automotoare cu viteza prevăzută va intra în vigoare la sfîrşitul lunii octombrie 1967. O anumită perioadă această viteză nu va atinge limita maximă, ci se va menţine la 110 mile pe oră.

După cum declară specialiştii companiei feroviare „Pennsylvania“, viteza de 150 mile pe oră va fi atinsă abia în 1970.

Acordul stabilit de Departamentul comerţului din S.U.A. prevede curse la fiecare jumătate de oră, între New York şi Filadelfia şi curse la intervale de o oră între New York şi Washington.

Deşi fiecare ramă trebuie să efectueze zilnic două curse dus-întors (904 mile), cele 50 de vagoane automotoare nu vor putea acoperi necesităţile de transport, astfel încît vor fi introduse trenuri electrice obişnuite, remorcate de locomotive puternice. Acestea vor putea răspunde tuturor necesităţilor traficului de călători pe această linie.

Timpul de mers al ramelor automotoare va fi de 2 ore şi 47 de minute pentru parcursul de 226 mile, inclusiv două opriri intermediare. În cazul a patru opriri intermediare, timpul de mers va fi de 2 ore şi 55 de minute.

(După : „Modern Railway“, nr. 218/1967).

O pedală cu trei poziţii pentru controlul vigilenţei mecanicului

În Anglia se fabrică în prezent un dispozitiv de siguranţă care va înlocui tradiţionalul dispozitiv „de om mort“ pe toate noile locomotive şi rame automotoare britanice.

Dispozitivul de om mort — care din momentul cînd încetează de a fi acţionat declanşează mai întîi un semnal acustic şi apoi frînează automat trenul — nu este cu totul satisfăcător. Aceasta deoarece trebuie să fie apăsat tot timpul şi apăsarea, pentru a rămîne compatibilă cu posibilităţile nervoase şi musculare ale mecanicului, este în general fixată la un nivel atît de coborît încît nu există siguranţa că dispozitivul trece în poziţia de alarmă în cazul leşinului sau morţii mecanicului.

Noul dispozitiv, care constituie o variantă a unui sistem utilizat cu succes de Căile ferate belgiene (S.N.C.B.) şi a cărui adoptare a fost recomandată Căilor ferate britanice de „Inspecţia pentru siguranţa circulaţiei trenurilor“, este constituit dintr-o pedală cu trei poziţii.

Atîta timp cît controlerul locomotivei este în poziţie de mers, mecanicul trebuie să facă să oscileze pedala în jurul axului său central, operaţie care-i este uşurată de presiunea aleasă.

Dacă pierde cunoştinţa sau suferă un accident grav, el slăbeşte complet pedala sau se sprijină pe ea cu toată greutatea corpului său. După un semnal acustic care durează şapte secunde (cu reînarmare în cazul în care pedala revine în acest timp în poziţie medie), intră în acţiune frînarea de urgenţă.

Pentru o siguraţă suplimentară, mecanicul trebuie să facă proba vigilenţei sale o dată pe minut, apăsînd pînă la fund pedala şi lăsînd-o apoi să revină în poziţie medie. Dacă n-o face, el obţine şi de data aceasta o frînare de urgenţă, precedată de un semnal acustic.

Pentru a permite mecanicului să se deplaseze liber prin cabină, au fost prevăzute două butoane cu trei poziţii, fiecare putînd înlocui pedala.

Se poate considera că în timpul duratei de serviciu a unei locomotive, pedala va descrie 5 milioane de cicluri şi că semnalul acustic va funcţiona timp de 2 000 ore. Pentru acest motiv s-a dat o deosebită importanţă siguranţei în funcţionare a dispozitivului.

Pedala şi butoanele sînt echipate cu comutatoare magnetice, prevăzute cu vibratoare, închise complet într-o cutie de sticlă. Acest material a fost încercat la 30 de milioane de mişcări sub un curent de zece ori mai ridicat decît curentul normal. Circuitele de comandă sînt de tip static, cu elemente logice „Norlog“ Sînt folosite megafoane cu bobine mobile, în loc de sirene sau clopote, pentru a se evita orice posibilitate de deranjament prin contacte. Tonalitatea semnalului acustic este obținută cu ajutorul unor oscilatoare de joasă frecvență.

---

*) 1 milă = 1609,315 m; 1 picior = 0,3048 m.

(După „E.I.B.I.S.“, Londra, iunie, 1967).

Circulația cu viteze mari și calea

Compania de căi ferate a statului New York (N.Y.C.) a efectuat o încercare de circulație cu viteza de 294 km/h pe un tronson de cale în lungime de circa 38 km de pe o linie principală, pentru a controla modul de comportare a infrastructurii căii.

În urma acestei experimentări s-au putut trage o serie de concluzii interesante, datorită determinărilor realizate cu ajutorul numeroaselor instrumente de măsură instalate în vagonul-laborator care a făcut parte din convoiul experimental.

Tronsonul de linie pe care s-a efectuat încercarea avea calea alcătuită din traverse de lemn, șine în greutate de 57,5 kg/m și secțiunea de balast standard.

Actualmente, circulația în această regiune a S.U.A. se face cu o viteză de 128 km/h dar într-un viitor apropiat se prevede atingerea vitezei de 240 km/h pentru circulația trenurilor de călători.

Din încercările efectuate au rezultat o serie de concluzii interesante :

1. Forțele verticale înregistrate nu au valori neobișnuit de mari. Prin sudarea șinelor și lățirea prismei de balast se apreciază că se va asigura căii o suficientă stabilitate laterală la viteze mari.

2. Încercarea a fost executată după ce starea căii a fost în prealabil controlată de o mașină de verificat calea „Trackfox“. Toate punctele cu abateri mai mari de 6 mm au fost corectate, iar linia a fost nivelată și burată cu mașini automate, spre a se asigura condiții optime de circulație.

După executarea remedierilor s-a constatat că aproape 31 de joante pe kilometru au avut denivelări de peste 6 mm. Acestea nu au avut însă influențe defavorabile asupra calității mersului, după cum s-a constatat din înregistrările efectuate în timpul încercării de circulație de mare viteză.

A rezultat, ca o necesitate, controlul periodic al liniei cu mașini electronice asociate cu mașini moderne de cale pentru remedierea defectelor, deoarece circulația cu viteze mari impune toleranțe mai mici în defectele căii.

3. Denivelări în lung sau în secțiune trnsversală ce depășesc 3 mm se fac simțite în circulația cu viteze mari și de aceea trebuie prevenite și eliminate. Ele se pot produce din diferite cauze ca : interspații între zonele de lucru din două zile consecutive ale mașinii de burat, racordările liniei la pasajele de nivel, contrașinele la ramificații a căror toleranță nu trebuie să depășească 3 mm, modificări ale niveletei prin ridicarea a cîte unui fir de șină care este mai lăsat etc.

4. Se impune eliminarea pasajelor de nivel.

5. De asemenea, efectuarea unor lucrări de întreținere a liniei la un preț de cost redus, prin valorificarea judicioasă a timpului de închidere, folosirea sistemului dispecer pentru avertizarea apropierii trenurilor și a unor utilaje care să se poată scoate ușor de pe linie.

6. În privința recrutării unui personal cu calificare superioară care să lucreze cu noile utilaje moderne, se apreciază că actualii muncitori își vor însuși cunoștințele necesare.

7. Trebuie îmbunătățite sistemele de semnalizare și de comunicație.

(După „Railway Age“, S.U.A., 161, nr. 23, 12 dec. 1966).

Mașină modernă de burat traverse

În diferite țări, mașinile de burat sînt construite după mai multe principii, în ceea ce privește modul de lucru. De exemplu, se folosesc mașini de burat ale căror ciocane acționează prin lovire sau prin vibrare sincronă sau asincronă (în R.D.G.).

În ultimul timp s-a dezvoltat un nou principiu de buraj al traverselor (Schenker-Dultinger), care întrunește trei tipuri de acționare : lovire, vibrații și presiune statică.

Pentru a aplica acest principiu nou, firma Simmering-Graz-Pauker AG, din Austria, a construit mașina tip SR 108/SV. Această mașină este de tip ușor, are o productivitate de 200 m/h și poate fi scoasă din cale fără dificultăți.

Se menționează următoarele avantaje :

— mașina poate fi introdusă în cale numai de doi lucrători, în timpul record de 1'30" ;

— transportul mașinii pe șantier se poate face cu autocamionul.

Această mașină este formată din șasiul care alcătuiește infrastructura și din două agregate pentru buraj, care alcătuiesc suprastructura. În afară de aceasta, mașina este dotată și cu o instalație de ridicat la nivel.

Infrastructura mașinii se compune dintr-un cadru robust din oțel profilat asamblat prin sudură, prevăzut cu patru roți pentru deplasarea mașinii pe linie. În axa căii, cadrul este secționat, cele două părți din care este format putînd fi asamblate cu ușurință. Alcătuirea cadrului din două părți ușurează manipularea.

Suprastructura mașinii este formată din două agregate de burat care se pot deplasa transversal pe șasiu, executînd burajul pe cele două fire de șină. Deplasarea transversală a agregatului poate fi sporită. Agregatele de buraj pot fi comandate de un singur om ; deplasarea transversală a agregatelor permite ca burajul să se facă în bune condiții și pe firul supralărgit.

Deplasarea mașinii de la o traversă la alta se face cu ajutorul unor transmisii acționate hidraulic de un motor.

Presiunea ciocanelor vibratoare de burat asupra patului de balast este de 1 500 kg. Numărul de lovituri cu vibrații ale ciocanelor de burat diferă pe fiecare parte a șinei ; se produce o îndesare perfectă a balastului, chiar sub șină.

Numărul loviturilor vibratoare ale unui ciocan este de 50 pe secundă iar a celor vecine de 52.

Mașina poate fi transportată pe vagoane de cale ferată fără a fi demontată. Ridicarea în vagon se face cu o macara de 3 t. În cazul cînd mașina se transportă cu autocamionul, ea se demontează și se descompune în patru părți, încărcarea și descărcarea făcîndu-se cu o macara de 1,3 t.

Principalele caracteristici tehnice ale mașinii sînt următoarele :

— greutatea șasiului . . . . 280 kg ;
— greutatea celor două agregate de buraj . . 2 500 kg ;
— greutatea dispozitivelor de ripare din cale . . 160 kg
— greutatea totală . . . . 2 940 kg ;

Dimensiunile mașinii demontate sînt următoarele :
— suprastructura, 3 000 × 1 400 × 1 300 mm ;
— infrastructura, 2 600 × 1 725 × 400 mm.

Mașina este acționată de două motoare Volkswagen de tip 122, fiecare de cîte 29 CP, cu turația de 2 900 rot/min.

Experimentarea acestei mașini s-a făcut la Căile ferate din R. D. Germană cu rezultate satisfăcătoare.

(După „Signal und Schiene“, R.D.G., 11 nr. 2, febr. 1967).

Lucrările de protecție a liniei Lötschberg

Această linie, pe care circulă Simplonul, străpunge Alpii între Oberland și Wallis, printr-un tunel lung de 14,6 km, între Kandersteg și Goppenstein.

Tunelul trece la 1 240 m altitudine, pe sub trecătoarea Lötschen (2 690 m). Cele două intrări ale sale sînt la aproximativ 1 200 m altitudine, cu 200 m mai sus decît Saint-Gothard. Rampele de acces ating o declivitate de 27‰.

Pe aici circulă puternice locomotive electrice de 4 000—8 000 CP, remorcînd trenuri grele de 400—900 t.

Deși această linie, intrată în exploatare în 1913, oferă călătorilor un decor grandios, ea nu poate să le ofere în aceeași măsură și securitatea, decît cu prețul unor permanente eforturi.

Într-adevăr, linia Lötschberg creează de mai mulți ani griji serioase constructorilor și tehnicienilor rețelei B.L.S. (Berna-Lötschberg-Simplon). Ei au trebuit să intervină fără încetare pentru a proteja această importantă legătură internațională împotriva acțiunii, de cele mai multe ori imprevizibilă, a forțelor oarbe ale naturii : avalanșe, căderi de stînci sau de bolovani, alunecări de teren, torente. De aici necesitatea unui mare număr de lucrători și folosirea unor variate dispozitive de protecție.

La gura tunelului, o masivă lucrare de zidărie protejează împotriva avalanșelor gara Goppenstein ; mai jos, prin sălbateca trecătoare Lonza, trenurile traversează nouă galerii, în lungime totală de aproximativ 760 m, care asigură protejarea eficace a liniei atît împotriva înzăpezirilor, cît și a căderilor de stînci și bolovani.

Mai mulți pereți au fost construiți pentru a face să devieze avalanșele. Există, de asemenea, dispozitive electrice de protecție susceptibile a provoca, în caz de pericol, punerea pe oprire a semnalelor.

În general, călătorii nu cunosc enormele cheltuieli care se fac pentru combaterea avalanșelor pînă în zonele în care ele iau naștere. Foarte sus, deasupra liniei, pînă la 2 600 m altitudine, sînt așezate în trepte, în special în porțiunile amenințate, aproximativ 400 de pereți pentru reținerea zăpezii, care completează diverse baraje metalice.

La aceste dispozitive de protecție, controlate și întărite fără încetare, se adaugă diversele construcții destinate să capteze pe cruzii devastatori : torentele care coboară vertiginos din munte.

O măsură pe termen lung și din cele mai eficace, prin care sînt puse la adăpost împotriva eroziunii unele zone critice, o constituie împăduririle, realizate de calea ferată în colaborare cu unitățile forestiere ale regiunii.

În lumea munților, de o impunătoare frumusețe, natura rămîne uneori o amenințare continuă și specialiștii feroviari sînt obișnuiți să țină seama de ea, de unde și vigilența lor mereu trează, ca în cazul liniei Lötschberg.

(După : „La Vie du Rail", nr. 1099, iunie, 1967).

Modernizarea automotoarelor diesel

Automotoarele diesel engleze sînt propulsate de motoare orizontale plasate sub planșeu. Performanțele acestor automotoare sînt limitate, datorită puterilor relativ mici ale motoarelor : maximum 450 CP la 1 500 rot/min. Montarea mai multor motoare pe un automotor ar scumpi întreținerea și ar complica comanda acestora.

Se prevede pentru viitor folosirea motoarelor verticale și în V, la care puterea specifică are valori mult superioare. Transmisia mecanică a automotoarelor existente are avantajul de a fi simplă și ieftină, ea concentrînd tot cuplul motor la o singură osie a unui boghiu.

Prin introducerea transmisiei electrice la automotoare se urmărește ridicarea performanțelor acestora, reducerea cheltuielilor de reparații (care sînt foarte mari în cazul transmisiei mecanice, datorită axelor cardanice greu de montat) și rezolvarea simplă a problemei inversării mersului. Trebuie adăugat că o transmisie electrică permite utilizarea întregii puteri a motorului primar (diesel) într-un interval mare de viteze ale automotorului.

Condițiile de lucru ale motorului diesel plasat sub planșeul automotorului nu sînt favorabile. Este necesară o mare cantitate de aer, atît pentru combustia în cilindri cît și pentru radiator, cantitate care nu poate fi întotdeauna furnizată, datorită prafului de pe calea ferată, care intră în compartimentul motoarelor. De asemenea, funcționarea motorului și a transmisiei este îngreuiată de apa introdusă prin mișcarea roții sau prin scurgerile toaletelor.

La unele automotoare engleze cu motorul sub planșeu s-au introdus prize suplimentare de aer pe acoperiș, tocmai pentru aceste motive. Din punct de vedere al accesibilității, motorul de sub planșeu este, evident, mai puțin accesibil decît cel de deasupra planșeului.

Ținînd seamă de aceste considerații, s-a ajuns la concluzia că automotorul diesel recomandat pentru viitor trebuie să fie propulsat de un motor (vertical sau în V) plasat pe șasiul automotorului. În Anglia există o mare gamă de motoare diesel verticale sau în V, avînd turații de 1 500 rot/min sau mai mult. Astfel, pentru puteri între 200 și 400 CP există 20 de tipuri, iar pentru puteri între 400 și 800 CP, alte 15 tipuri de motoare diesel. Motoarele de puteri mari sînt potrivite pentru automotoarele de mare viteză.

Transmisia recomandată pentru noile motoare este cea electrică, acest lucru implicînd echiparea lor cu generatoare electrice (plasate pe șasiu) și cu motoare electrice de tracțiune (semisuspendate). Pentru a se realiza un acces optim la motorul diesel, situat în cabina de comandă, corpul cabinei poate fi construit articulat la capătul automotorului, putîndu-se roti cu 90°. În acest caz, toate comenzile trebuie realizate independent de corp, fiind legate de planșeu sau sub șasiul automotorului.

Pentru a se putea folosi automotorul și în transportul de mărfuri sau colete, toate scaunele pentru călători trebuie să fie detașabile.

(După „Engine Design and Applications", Anglia, 4. nr. 1, ian. 1967).

Vagon pentru o încărcătură de 300 t

Cererile prezentate de unele mari firme italiene pentru transportul unor încărcături cu dimensiuni mari și cu greutate excepțională au obligat Căile ferate italiene de stat (FS) să construiască vagoane care să fie capabile să transporte nu numai aceste încărcături, ci și pe cele al căror transport era interzis prin condițiile limitative de gabarit impuse de tunelele și lucrările de artă de pe rețea.

Întrucît industria italiană și în special firma E.N.E.E. (Ente Nazionale per l'Energia Elettrica) au decis să mărească dimensiunile și greutatea produselor lor — care nu mai pot fi transportate în vagoanele de 150 și 180 t capacitate de încărcare, construite în anul 1965 — pentru transportul transformatoarelor, statoarelor de alternare și al altor utilaje voluminoase a fost construit un nou vagon special cu 20 osii, cu capacitatea de încărcare de 300 t și cu greutatea proprie de 100 t.

Acest vagon a fost construit pe baza unei concepții cu totul noi, el urmînd să suporte, pe lîngă greutatea încărcăturii, solicitările considerabile rezultate din forțele de tracțiune și de ciocnire. În cazul acestui vagon, încărcătura formează o parte integrantă a acestuia, fiind fixată cu ajutorul unor buloane de construcția portantă a vagonului, constituită din două boghiuri simetrice cu cadrele portante intermediare și cu consolele respective de fixare a încărcăturii.

În afară de aceasta, vagonul prezintă o importantă inovație, care a fost experimentată pentru prima oară în Italia. Pentru a putea scurta cu 6 m distanța dintre centrele boghiurilor (care depinde de lungimea încărcăturii), mișcarea de rotație a ambelor construcții purtătoare nu se produce ca la vagoanele obișnuite în punctele de rezemare ale consolelor (adică în centrul cadrului intermediar), ci prin intermediul unei construcții articulate, într-un punct situat cu 3 m spre interiorul vagonului.

La înscrierea în curbă, prin deplasarea laterală spre exteriorul curbei, permisă de această construcție, se realizează o economie considerabilă de spațiu necesar trecerii vagonului.

Vagonul este echipat cu un aparataj hidraulic acționat electric care, cu ajutorul unor vinciuri, permite o deplasare laterală a încărcăturii cu 350 mm și o ridicare a ei cu 350 mm, de unde rezultă următoarele avantaje :

— posibilitatea deplasării laterale a încărcăturii în punctele de pe rețea în care există obstacole fixe, apropiate de linie, care interzic trecerea vagonului cu încărcătura negabaritică așezată în poziție normală ;

— simplificarea considerabilă a operațiilor de încărcare și descărcare, fără utilizarea unor macarale grele, întrucît deplasarea verticală permite, cu multă ușurință, desprinderea încărcăturii de construcția portantă a vagonului ;

— utilizarea maximă posibilă a gabaritului de încărcare, întrucît, cu ajutorul dispozitivului arătat, încărcătura poate fi coborîtă pînă la 130 mm deasupra nivelului capului șinelor.

(După „Die Bundesbahn", 41, nr. 4, feb. 1967).

Căile ferate americane astăzi

Pentru ansamblul companiilor feroviare de primă importanță din S.U.A., care asigură 98% din traficul pe căile ferate, ultimul an s-a caracterizat, pe de-o parte, prin diminuarea în continuare a traficului de călători (cu 16%, începînd din 1961), iar pe de altă parte, prin dezvoltarea traficului de mărfuri.

În 1966, cifra traficului de mărfuri — 745 miliarde de tone-mile (1090 miliarde de tone-kilometri) — a depășit recordul anului 1944, an decisiv în cadrul efortului de război făcut de Statele Unite, cînd traficul de mărfuri a fost de 1075 miliarde de tone-kilometri.

Totalul încasărilor anului trecut, în ciuda descreșterii traficului de călători, a egalat realizările anului 1953 în acest domeniu și este cu 16% mai mare în comparație cu 1961, depășind suma de 10 miliarde de dolari.

Traficul „piggyback" mai ales (remorci rutiere și containere transportate pe vagoane-platformă) este într-o perioadă de dezvoltare spectaculoasă, dublîndu-se în cinci ani și înregistrînd o creștere de 12% față de 1965.

Anul 1966 a consemnat un nou record, mai puțin de invidiat, și anume acela al pagubelor provocate prin avarii. Totalul despăgubirilor plătite s-a ridcat la 164 milioane de dolari (cu 10% mai mult decît în 1965).

În afara îmbunătățirii transportului de mărfuri (trenuri-cargouri, piggyback, vehicule specializate de mare capacitate, containere etc.) căile ferate americane speră într-o reînviere apropiată a traficului de călători.

Sporirea vitezei și frecvenței trenurilor în mai multe relații interurbane constituie mijloacele principale de luptă în acest scop ale Căilor ferate americane.

Se speră astfel în recîștigarea unei clientele care, de mai mulți ani, preferă avionul pentru traseele de lungime medie.

Rapiditatea, ca și confortul care vor fi oferite călătorilor, alături de siguranța circulației devenită „tradițională" la căile ferate, îi fac pe conducătorii rețelelor feroviare din S.U.A. să nădăjduiască că scăderea continuă a încasărilor în cadrul traficului de călători va deveni în curînd doar amintirea tristă a unei scurte perioade din istoria căilor ferate americane.

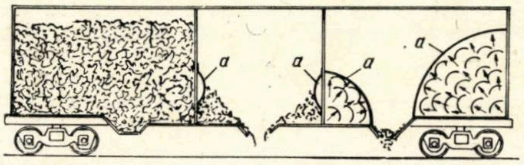
(După La Vie du Rail", nr. 1094, aprilie, 1967).

Vagon de 164 m^3 cu descărcare membrano-pneumatică

Companiile New York Central și Goodrich din S.U.A. au construit un vagon acoperit prototip de mare capacitate, denumit Flexi-Flator, destinat transportului în vrac al mărfurilor granuloase uscate, pe linia specializării vagoanelor și a adoptării tonajelor ridicate.

Vagonul este împărțit în trei compartimente (vezi figura) și are un volum de 164,23 m^3, la o capacitate de încărcare de 108 tone. Lungimea interioară a cutiei este de 15 303 mm, înălțimea de 4 724 mm, lățimea interioară de 3 022 mm iar lungimea între tampoanele cuplei automate de 16 650 mm.

Partea originală este sistemul de descărcare a vagonului. Aceasta se face prin trape situate în podea, care au dimensiunile de 609 mm×1 251 mm, și cu ajutorul unor membrane suple de cauciuc. Acestea, prin umflare cu aer comprimat la 0,07 kg/cm^2, împing marfa spre trape. Membranele sînt racordate la dispozitive de alimentare cu aer comprimat situate pe pereții laterali.



Descărcarea consecutivă a celor trei compartimente cu ajutorul membranelor pneumatice

a — membrane care se pot umfla

Un suflător de aer utilizat pentru umflarea membranelor debitează 17 m^3/min, iar volumul ocupat de membranele umflate este de 102 m^3. De aici rezultă un timp de umflare de circa 6 minute. Timpul de descărcare a vagonului variază cu volumul de aer insuflat. Pentru siguranță s-a plasat o supapă de presiune care se deschide la 1,05 kg/cm^2.

Descărcarea vagonului se face consecutiv pe cele trei compartimente. După golirea completă a unui compartiment începe umflarea membranelor din cel de-al doilea și apoi din cel de-al treilea.

(După „La Vie du Rail", nr. 1071, 20.XI.1967).

Spălarea exterioară a vagoanelor de călători la —25 °C

În U.R.S.S., la Novosibirsk, a fost construit un punct de spălare a vagoanelor, prevăzut să lucreze la temperaturi pînă la minus 25°C.

Utilajul este instalat într-o încăpere cu trei sectoare de lucru, în care se află și instalațiile auxiliare.

În sectoarele principale se află dușurile, instalațiile pentru încălzirea vagoanelor cu apă caldă, dispozitivele pentru aplicarea emulsiei pe pereții vagoanelor și periile de frecare. Tot aici se află și mașina pentru curățirea vagoanelor pe timp de iarnă.

În încăperea pentru utilajul auxiliar se află stația de pompare și instalația pentru încălzirea apei și a emulsiei.

După ce garnitura de vagoane este adusă pe linia care trece prin sectoarele principale ale punctului de spălare, curățirea și spălarea vagoanelor de călători se face în ordinea următoare: mai întîi cutia este împroșcată cu emulsie, care este frecată pe pereții laterali ai cutiei vagonului cu perii rotative. Se spală apoi organele aparatului de rulare, pereții laterali și frontali și acoperișul vagonului.

În timpul iernii, înainte de aplicarea emulsiei, vagonul este stropit cu apă fierbinte.

Procesul de spălare a vagoanelor se efectuează pe trei poziții. Pe prima poziție se spală suprafețele vagoanelor inaccesibile curățirii cu perii rotative. Conducta pentru spălarea acoperișurilor este executată din țevi în formă de U, cu duze. Pe o asemenea țeavă sînt prevăzute 20 de duze conice, orientate sub unghiuri diferite.

Pe a doua poziție este instalată o pereche de perii cu dispozitiv pentru aplicarea emulsiei pe pereții vagoanelor.

Pe a treia poziție se spală toate părțile vagoanelor cu patru perechi de perii cu fire din material plastic, cu rotire verticală.

Agregatele de spălare sînt alimentate cu apă fierbinte și cu solvenți de la stația de pompare.

La punctul de spălare Novosibirsk lucrează doi agenți: un operator care dirijează operațiile de la masa de comandă și un lăcătuș care prepară emulsia și supraveghează funcționarea pompelor, a periilor de spălare și a întregului sistem de conducte.

Durata unui proces de spălare depinde de gradul de murdărie a garniturii introduse pentru curățire. Trecerea garniturii prin instalația de spălare durează între 35 și 40 de minute.

Spălarea unui vagon de călători în întregime metalic impune un consum de apă de 2 m^3, vara și de 3—4 m^3, iarna. Consumul de abur se ridică la 7 000 kg/h, iarna, și la 3 000 kg/h, vara.

Introducerea spălării mecanizate duce la o economie anuală de 17 500 ruble, prețul de cost al unui vagon spălat mecanic față de al unui vagon spălat manual fiind cu 30% mai mic.

(După „Jeleznodorojnîi transport", nr. 11/1967).

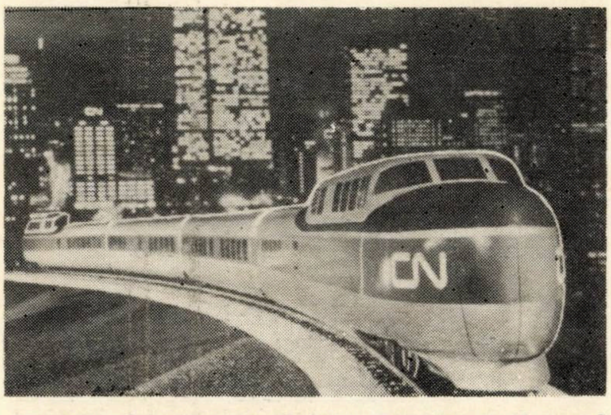
Aplicarea sistemului de frînare „Westcode" la trenurile de mare viteză

Sistemul de frînare electropneumatic „Westcode", realizat de firma „Westinghouse Brake and Signal Co. Ltd-Londra", care compensează în mod automat fluctuațiile sarcinii pe osie datorită variației numărului de călători și care asigură o frînare uniformă în tot lungul ramei, va fi utilizat pe trenurile ușoare cu turbină cu gaze, care circulă în S.U.A., între Boston și New York și în Canada, între Toronto și Montreal.

Este pentru prima oară că acest sistem a fost aplicat trenurilor interurbane rapide sau compuse din mai mult de 12 vagoane.

La origine, sistemul a fost conceput pentru trenurile de călători rapide, de tranzit, deoarece la aceste trenuri a fost adoptată mai întîi construcția ușoară, pentru îmbunătățirea frînării și accelerării. Pe astfel de trenuri, sistemul este utilizat în Canada, Olanda și Spania.

Pentru trenurile locale de călători, sistemele clasice de frînare au fost suficiente pînă astăzi. Dat fiind că unele din noile trenuri au greutatea moartă pe fiecare loc de circa 470 kg, iar noile viteze prevăzute sînt de circa 260 km/h, comanda modernă a frînării este indispensabilă.



Un tren de mare viteză între Toronto și Montreal (Canada) echipat cu frînă electropneumatică „Westcode"

Sistemul Westcode a fost modificat pentru a permite frînarea electropneumatică a trenurilor compuse din 21 de vagoane și chiar mai mult.

Mișcările verticale ale trenului sînt preluate de un sistem de suspensie separat de cel care preia mișcările laterale. Suspensia verticală se face prin amortizoare cu aer, cu readucere automată la nivel; comanda acestora se face cu aer comprimat, la aceeași presiune ca și cel utilizat pentru variația forței de frînare aplicată osiilor și pentru a obține decelerația dorită de mecanic.

Frînarea este uniformă în tot lungul trenului. Sistemul „Westcode" permite alegerea uneia dintre cele șapte trepte diferite de decelerație.

(După „E.I.B.I.S." Londra, iunie, 1967).

Un nou tip de supertren american

Supertrenul companiei americane „Pennsylvania Railroad" nu este un tren ultrarapid, ci un convoi „ultragreu", care a fost pus în circulație la 11 octombrie 1966, între uzina siderurgică U.S. Steel din Morrisville (statul New York) și Altoona (statul Pennsylvania), ceea ce reprezintă o distanță de aproximativ 400 km.

Acest convoi se compune din 300 de vehicule: 299 de vagoane-pîlnie încărcate cu minereu de fier și un vagon de serviciu. Remorcarea acestui tren — de mai mulți kilometri lungime — este asigurată de opt locomotive diesel-electrice, cu o putere unitară de 2 950 CP, adică în total 23 600 CP.

Trenul se formează astfel: în cap 3 locomotive cuplate (8 850 CP), urmate de 199 vagoane-pîlnie; vin apoi 5 locomotive (14 750 CP), 100 vagoane-pîlnie și în cele din urmă vagonul de serviciu.

Toate comenzile în legătură cu circulația convoiului (demarare, accelerare, frînare, oprire) sînt efectuate de pe locomotiva-pilot din capul trenului și executate simultan pe toate vehiculele motor prin instalația de telecomandă-radio de pe locomotiva-pilot, avînd relee instalate pe prima și a cincea locomotivă din grupul central de tracțiune, situat la aproximativ două treimi din lungimea trenului.

Greutatea brută a trenului — exclusiv locomotivele și vagonul de serviciu — atinge 30 146 t (este vorba de tona americană, egală cu 2 000 livre engleze și aproximativ 906 kg). Deci 27 312 tf, ceea ce în comparație cu tonajele brute cele mai ridicate ale trenurilor din Europa occidentală, dă un raport de 1 la 6 sau la 7.

Locomotivele și vagonul de serviciu totalizează 1 300 t.

După ce ajunge la Altoona, acest supertren este fragmentat în trei părți pentru transportul mai departe al minereului pînă în zona industrială Pittsburgh Trecerea prin munții Alegani, cu rampele lor accentuate, nu se poate realiza cu trenuri atît de grele. Parcursul pe ultima porțiune a traseului a fost deci asigurat de trei convoaie mai ușoare, de „numai" 9 000 t fiecare.

(După „La Vie du Raill", nr. 1096, mai, 1967).

Tarife reduse pentru călătorii la ore de mică aglomerație

O creștere de 100% a traficului de călători în timpul orelor de mică aglomerație a fost obținută o dată cu introducerea, în aprilie 1966, a serviciilor de mare viteză pe liniile electrificate Londra-Manchester și Londra-Liverpool.

Sporirea totală a traficului pe aceste linii a fost de 65%. Această diferență se datorește creării de tarife foarte reduse pentru călătoriile la ore de mică aglomerație și realizării, în tot timpul zilei, a unor transporturi frecvente și rapide.

Aceste două rezultate au fost obținute prin introducerea tracțiunii electrice, grație costului redus al folosirii trenurilor suplimentare, ceea ce nu se întîmplă în cazul celorlalte mijloace de tracțiune.

Datorită introducerii unui nou serviciu pe liniile electrificate, compartimente întregi sînt închiriate pentru folosire exclusivă.

La 6 martie, anul acesta, au fost introduse servicii de mare viteză pe liniile care deservesc Birmingham și Stake-on-Trent și tarife reduse pentru orele de mică aglomerație pe totalitatea celor 640 km de linie electrificată în curent alternativ din regiunea londoneză.

Biletele dus-întors cu prețuri reduse, valabile în orele de mică aglomerație, pentru orice călătorie începută după ora 9 și 30 de minute, oferă o reducere de 40%, în comparație cu biletele simple.

Alte bilete dus-întors pentru călătoriile efectuate în orele de mică aglomerație, valabile din momentul emiterii timp de o lună, asigură o economie de 20%.

Copiii care folosesc acest tip de bilete beneficiază de o reducere de 3/4 din prețul biletelor pentru adulți.

(După „E.I.B.I.S.", Londra, iunie, 1967).

Rame compuse din unități multiple pentru Africa de Sud

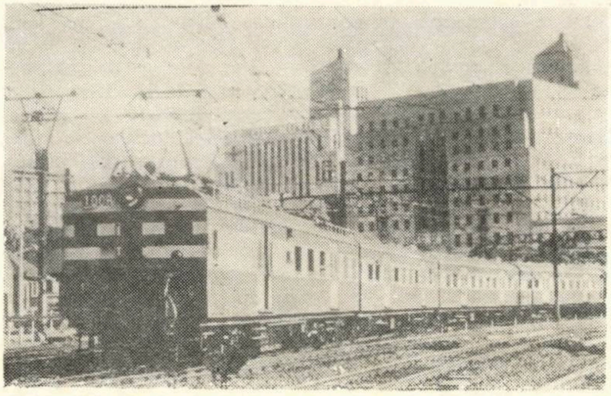
Căile ferate sud-africane au comandat în Anglia 358 de vagoane (98 de vagoane motoare și 260 de remorci) pentru traficul pe liniile secundare din Natal și Transvaalul occidental.

Aceste vagoane vor fi construite în Africa de sud de o companie engleză, în timp ce echipamentul electric de 3 000 V pentru curent continuu, care reprezintă o cheltuială de peste 2,85 milioane de lire sterline, va fi furnizat de alte două companii engleze.

Atunci cînd comanda în curs va fi executată, Căile ferate sud-africane vor fi primit, de la începutul introducerii tracțiunii electrice (1924), echipamentul de tracțiune necesar pentru 1 060 locomotive electrice și 740 rame compuse din unități multiple.

Lungimea totală a liniilor electrificate este acum de aproximativ 3 200 km. Alte noi proiecte de electrificare sînt în curs de elaborare.

Noul material va intra în serviciu în februarie 1968. El va fi asemănător, din multe puncte de vedere, cu cel comandat înainte pentru liniile secundare de la Durban și Cap.



Trenurile vor fi compuse din 3 remorci pentru fiecare vagon motor. Viteza lor maximă în serviciu este de 96 km/h.

(După „E.I.B.I.S.", Londra, iunie, 1967)

Noi tipuri de identificatoare pentru vagoane

Printre alte sisteme de identificare a numerelor vagoanelor dintr-o garnitură în mers, revista americană „Electronics" nr. 24/1967 descrie un sistem care folosește un laser cu puterea la ieșire de 300 mW. Raza laserului, care explorează pe verticală, reflectată de o oglindă poliedrică ce se rotește cu o viteză de 3 600 rot/min, baleiază benzile aplicate pe bordura vagonului.

Raza reflectată de benzi cade pe o a doua oglindă a dispozitivului de explorare și este apoi focalizată pe un tranzistor fotosensibil. Semnalele de ieșire, sub formă de impulsuri, ajung la un grup de circuite logice, în care are loc descifrarea codificată a semnalelor de litere-cifre.

Alt sistem folosește în loc de laser o lampă cu xenon. Numărul vagonului se codifică sub forma unei combinații de culori, într-un cod alcătuit din patru culori. Combinația de culori este determinată la reflectarea razei lămpii cu xenon de pe benzile colorate ale vagonului, cu ajutorul unei oglinzi, a două fotomultiplicatoare și a unor circuite logice.

Identificarea vagoanelor se mai poate realiza prin utilizarea proprietăților de polarizare a razei de radar. În acest caz, de bordura vagonului se fixează benzi de aluminiu cu dimensiunile de 0,5/2 țoli și 3/8 de țol, care au rolul de reflectoare.

Atunci cînd planul de polarizare al razei nimerește pe reflectoare, el execută o rotire de 90°. Astfel, razele polarizate vertical la reflectare se transformă în raze polarizate orizontal și sînt recepționate de dispozitivul de explorare. Aceste impulsuri se păstrează într-un bloc logic.

Tren de control cu ultrasunete

Deși pare paradoxal, cel mai încet tren care circulă pe rețeaua feroviară a Republicii Federale a Germaniei este și cel care a impus cele mai mari cheltuieli de construcție. În același timp, el este și trenul cu cea mai mare eficiență în exploatare.

Raza de acțiune a acestei ciudate garnituri nu este numai Republica Federală a Germaniei ci, în ultimul timp, ea s-a extins asupra Suediei, Norvegiei, Belgiei, Olandei, Luxemburgului și Austriei.

Viteza de circulaţie nu depăşeşte 30 km/h. Trenul circulă neobservat de călătorii obişnuiţi, dar este remarcat cu interes de experţii feroviari.

Toate caracteristicile de pînă acum par a desemna o adevărată raritate în istoria căilor ferate. De fapt, nu este vorba decît de cel mai modern tren din Europa pentru examinarea şinelor de cale ferată.

Întregul personal de tren se compune din patru oameni, sub conducerea unui fizician. Cu ajutorul unor dispozitive complicate, trenul controlează şinele de cale ferată şi înregistrează punctele slabe şi defectele survenite în materialul şinei.

Aparatele de control — montate sub vagon, deci imediat deasupra şinelor — funcţionează după un principiu care se bazează pe calitatea ultrasunetelor de a pătrunde cu intensitate diferită în corpurile solide, lichide sau gazoase, de a fi absorbite de ele, de a fi reflectate de defectele interne etc.

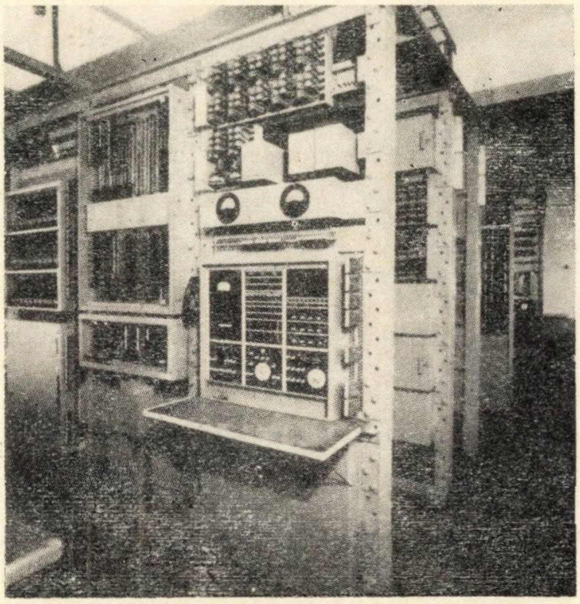
Aparatajul trenului emite impulsuri de ultrasunet şi înregistrează cea mai mică neregularitate în structura materialului din care este confecţionată şina.

Golurile de dimensiuni microscopice din metal, minusculele incluziuni, tipice pentru defectele acestor materiale, absorb şi reflectează ultrasunetele, în timp ce materialul fără defecte permite trecerea acestora.

Orice deviaţie de la normal devine vizibilă pe un ecran şi este în acelaşi timp înregistrată pe o peliculă de control. Ulterior, punctele cu defecte pot fi localizate cu o precizie de 10 cm.

Productivitatea anuală a unui asemenea tren este de aproximativ 17 000 km de linie, controlată cu cea mai mare precizie.

(După „DaD", aprilie, 1967).



O centrală telefonică cu comutatoare rotative

Telecomunicaţiile la S.N.C.F.

În cadrul activităţii de exploatare şi mai ales a siguranţei circulaţiei trenurilor, S.N.C.F. are nevoie, pentru transmiterea informaţiilor, de mijloace de comunicaţie moderne şi eficace.

Administraţia poştelor şi telecomunicaţiilor nu poate asigura acest serviciu, cu atît mai mult cu cît majoritatea comunicaţiilor se referă la exploatarea însăşi a căilor ferate, de unde reiese şi necesitatea ca ele să fie independente de reţeaua publică.

În acest sens, Căile ferate franceze au realizat :

— o reţea telefonică ;
— o reţea telegrafică prin teleimprimatoare ;
— reţele locale de radiotelefonie.

Primele două acoperă întreaga reţea feroviară franceză. Reţeaua telefonică se compune, pe de-o parte, din „circuite specializate" la exploatarea fiecărei linii, iar pe de altă parte dintr-un ansamblu de instalaţii care permit interconexiunea unităţilor feroviare de pe întregul teritoriu al Franţei.

Reţeaua telegrafică, realizată de S.N.C.F. în 1960, a fost dotată cu teleimprimatoare şi este în întregime automatizată. Această reţea deserveşte în prezent 280 de unităţi (staţii de triaj, posturi de conducere, biroul central de dirijare a vagoanelor etc.). Lungimea totală a circuitelor telefonice şi telegrafice folosite la S.N.C.F. atinge astăzi 450 000 km.

În afară de aceste instalaţii, mai există mijloace de telecomunicaţii specializate, cum ar fi de pildă legătura prin radio dintre călătorii trenurilor de pe linia Paris-Lille şi abonaţii PTT sau legătura existentă pe linia Dôle-Vallorbe între regulatoarele de circulaţie şi mecanicii locomotivelor.

Care poate fi în viitor evoluţia acestor instalaţii ? Este posibil ca legăturile prin radio între regulatoarele de circulaţie şi mecanici să se dezvolte pentru a completa noile sisteme de semnalizare proiectate.

De altfel, a început să apară o nouă tehnică a telegrafiei, prin care comunicările se stabilesc cu mare viteză, erorile urmînd să fie corectate în mod automat. Prin această nouă tehnică, centrele răspîndite pe un întins teritoriu transmit unui calculator electronic central elementele unei probleme care trebuie rezolvată şi primesc soluţiile.

Studiile în legătură cu acest sistem sînt foarte avansate şi S.N.C.F. va realiza în curînd reţele pentru încercări specializate privind gestiunea traficului de mărfuri sau rezervarea automată a locurilor în trenuri.

Aceste sisteme de comunicaţie vor cunoaşte, fără îndoială, o mare extindere, deoarece permit raţionalizarea exploatării feroviare prin centralizarea soluţionării marilor probleme pe care le ridică această exploatare.

(După „Techniques Ferroviaires Françaises, nr. 4/1966).

REFERATE DOCUMENTARE

Planificarea exploatării locomotivelor cu calculatoare electronice numerice. În : Jeleznodorojnîi transport, U.R.S.S., 48, nr. 12, dec. 1966.

Pentru aprecierea efectului economic obținut în urma folosirii metodologiilor moderne de calcul privind planificarea curentă a organizării exploatării locomotivelor, s-au efectuat calculele necesare. Rezultatele acestor lucrări sînt prezentate în articol cu ajutorul unei diagrame în care, pe axa absciselor, se arată frecvența cazurilor, iar pe axa ordonatelor, durata de imobilizare a locomotivelor în așteptarea expedierii.

Tot aici se prezintă două histograme arătînd datele obținute pe baza calculelor efectuate cu calculatoare electronice, precum și datele privind îndeplinirea reală.

Se constată că efectul economic în urma aplicării metodologiilor descrise pentru planificarea curentă reprezintă peste 20 min la turnusul fiecărei locomotive.

Viteze de 500 km/h proiectate la Căile ferate japoneze. În : Verkehr und Technik, R.F. a Germaniei, 19, nr. 12, dec. 1966.

Căile ferate de stat japoneze au prezentat pentru viitoarele proiecte feroviare un plan de lungă durată, care urmează să fie realizat în următorii 20 de ani. Se relevă în special intenția ca, paralel cu linia Tokaido, terminată de curînd, să se construiască încă o linie ferată, pe care să se atingă viteze de 500 km/h, prin folosirea unor elemente tehnice complet noi.

Proiectul presupune că în următorii 20 de ani, populația din zona orașului Tokio se va ridica la 40 milioane de persoane. În provincia Nagoya vor trăi 15 milioane de persoane, iar în provincia Kinki, cu centrele Osaka, Kyoto și Kobe, circa 20 de miloane de oameni. Prin aceasta, consideră căile ferate de stat japoneze, traficul între aceste zone de mare aglomerație va lua o amploare extraordinară, care va depăși capacitatea ambelor linii Tokaido existente.

Forurile tehnice și economice din Japonia urmează ca în viitorul apropiat să cerceteze problemele privind siguranța, confortul și rentabilitatea liniei ferate de 500 km/h.

Locomotive monofazate 50 Hz cu redresoare ale Căilor ferate din R. D. Germană. În : Revue Générale des Chemins de fer, Franța, 85, nr. 11, nov. 1966.

În R. D. Germană a fost electrificată, în cursul anului 1965, o linie de circa 30 km, cu rampe maxime de 63‰ (în regiunea munților Harz). Serviciul de tracțiune este asigurat de locomotive 25 kV, 50 Hz seria E 251. O asemenea locomotivă are două boghiuri a cîte trei osii cu acționare individuală, prin motoare cu suspensie „pe nas".

Viteza maximă a locomotivei este de 80 km/h, iar greutatea de 123 t. Forța de tracțiune la demaraj este de 46,5 tf, iar în regim uniorar de 32 tf la 38 km/h, ceea ce corespunde la o putere uniorară de 3 320 kW.

Graduatorul funcționează pe înalta tensiune cu 34 trepte. Motoarele de tracțiune sînt alimentate prin intermediul unor redresoare cu siliciu. S-a reușit să se remorce trenuri de 300 tone pe rampa de 63‰.

Locomotivele sînt prevăzute și cu frînare reostatică cu reglaj prin transductoare, forța maximă de frînare fiind de 16,5 tf. Locomotivele au fost experimentate în România pe linia Brașov-Predeal și în Bulgaria pe linia Sofia-Plovdiv.

Cameră de televiziune care supraveghează o traversare a căii ferate. În : Elektrische Bahnen, R. F. a Germaniei, 37, nr. 12, dec. 1966.

Linia ferată „KBE AG" (Köln-Bonn) posedă o instalație de televiziune cu ajutorul căreia poate fi supravegheată, din stația Fischenich, o trecere de nivel situată la 350 m depărtare.

În postul de centralizare a stației menționate se găsesc două echipamente de televiziune cu ecranele respective. În fața ecranelor, de pe un pupitru de comandă, pot fi acționate la distanță barierele din dreptul trecerii de nivel. Camerele de televiziune se află de ambele părți ale acestei treceri, la cîte 40 m de calea ferată, montate pe stîlpi de 8 m înălțime. Legătura electrică se realizează cu ajutorul unor cabluri corespunzătoare. Pentru o asigurare împotriva unor eventuale avarii, semnalul principal care eliberează calea spre întretăiere este pus pe liber numai după ce s-a recunoscut închiderea barierelor.

Căile ferate federale germane intenționează să monteze și lîngă Darmstadt o instalație de televiziune pentru supravegherea unei traversări feroviare.

Modul în care calea ferată Louisville & Nashville își pregătește mecanicii de locomotive. În : Railway Age, S.U.A., 161, nr. 24, 19—26 dec. 1966.

La calea ferată Louisville & Nashville (S.U.A.), formarea mecanicilor de locomotive se face cu foarte mare atenție. Alegerea oamenilor se realizează inițial pe bază de „teste" pentru aptitudini mintale și mecanice. Apoi, timp de 10 zile, fiecare elev-mecanic însoțește în cabină cîte un mecanic-instructor care conduce o locomotivă și cedează uneori locul, sub supraveghere. Urmează o perioadă de cursuri teoretice combinate cu ieșiri pe locomotive.

Faza următoare este din nou practică ; elevii merg pe locomotivă, unde primesc instrucțiuni suplimentare asupra regulilor de circulație, frînelor cu aer, semnalelor etc.

În Anglia se utilizează și simulatoare de cabine, cu tot aparatajul de bord, inclusiv un ecran (în locul geamului din față) pe care rulează un film reprezentînd dinamic lina din față, pe care apar tot felul de obstacole.

Contribuție la studiile de automatizare a gărilor de triaj. În : Revue Générale des Chemins de fer, Franța, nr. 12, dec. 1966.

Trierea vagoanelor într-un triaj impune, printre alte probleme, pe aceea de a furniza fiecărui vagon de prelucrat energia necesară ajungerii lui la locul dorit pe liniile de triere, cu o viteză finală care să nu producă șocuri mari de tamponare cu vagonul staționat în față.

Energia se furnizează :

— fie în tot timpul deplasării vagonului (soluție costisitoare) ;

— fie o singură dată la pornire, în cantitate suficientă pentru a-i asigura sosirea în punctul final pe linia de triere respectivă.

În triajele automate mari și moderne se aplică această din urmă soluție, care este însă legată de multe dificultăți, provenite de pe urma caracteristicilor de rulare specifice fiecărui vagon.

Pentru rezolvare s-au întocmit studii speciale, s-au prevăzut în triaje porțiuni inițiale de linii pe care să se poată determina practic și rapid comportarea în mers a fiecărui vagon etc.

Reducerea zgomotelor la unii pereți despărțitori pentru vehicule. În : Glasers Annalen, R. F. a Germaniei, 90, nr. 12, dec. 1966.

Constructorii de vehicule motoare trebuie actualmente să respecte o serie de condiții privind nu numai zgomotele produse în exteriorul vehiculului, dar și în interiorul său.

Nivelul zgomotelor în spațiul cu motoare diesel se găsește de cele mai multe ori cuprins între 100 și 115 dB. Pe de altă parte, la încăperile călătorilor nivelul trebuie să fie sub 80 dB. Rezultă că peretele despărțitor respectiv trebuie să realizeze o reducere de 20 ... 35 dB.

Pentru această reducere există mai multe posibilități : împroșcarea unor materiale corespunzătoare sau lipirea pe tabla caroseriei a unor straturi insonorizante. În afară de aceasta este de cercetat dacă este mai indicat un perete simplu cu straturi insonorizante sau un perete dublu. Masele plastice speciale folosite ca materiale insonorizante trebuie să aibe o densitate de 1,5 ... 2 g/cm^3 și o grosime de 4 ... 5 mm.

Trecerea la încălzirea electrică exclusivă a trenurilor. În : Glasers Annalen, R. F. a Germaniei, 90, nr. 12, dec. 1966.

Încălzirea trenurilor fără aburi pe linii electrificate nu constituie o problemă, dat fiind că stă la dispoziție energia electrică. Mai dificilă este problema în cazul liniilor dieselizate.

La Căile ferate federale germane s-a realizat încălzirea electrică numai la locomotivele diesel cu putere mijlocie (2 000 CP). La locomotiva V 162 din această categorie există posibilitatea ca, în timpul în care nu se folosește încălzirea, motorul diesel al agregatului de încălzire să fie folosit pentru tracțiune. În acest domeniu se fac încă cercetări.

O altă problemă constă în preîncălzirea trenurilor (de călători) în stațiile fără linie de contact. În acest caz pot fi luate în considerație instalații legate la rețeaua de electrificare generală de 50 Hz, locomotive diesel cu agregate de încălzire electrică sau eventual agregate fixe cu motoare diesel sau turbine cu gaz.

Trenuri automotoare ușoare echipate cu turbine de gaz. În : Revue Générale des Chemins de Fer, Franța, nr. 12, dec. 1966.

În S.U.A. se schițează din ce în ce mai mult tendința utilizării turbinelor cu gaz la transportul călătorilor pe căile ferate. Actualmente sînt în curs două demonstrații separate și anume :

— trenul automotor ușor denumit „Turboliner", construit de uzina Budd, acționat de o turbină cu gaz „Garett" ale cărui probe de parcurs urmează să înceapă în iunie 1967 ;

— o pereche de trenuri articulate denumite TMT, formate din cîte 3 vagoane, construite de uzina Pullman-Standard.

Trenul „Turboliner" este echipat cu 2 turbine „Garett" de cîte 535 CP montate sub platformă, iar trenurile TMT sînt echipate cu 2 turbine tip ST6 de cîte 550 CP.

O caracteristică interesantă a unei asemenea turbine este greutatea sa excepțional de redusă. Ea are o putere specifică de numai 0.53 CP/t, față de circa 11 CP/t la un motor diesel modern de tracțiune și ocupă numai 10% din spațiul necesar unui motor diesel echivalent.

Trenuri cu comandă automată pentru noua linie metropolitană din Londra. În : Revue Générale des Chemins de fer. Franța, nr. 12, dec. 1966.

Pentru noua linie metropolitană de 17 km „Victoria" din Londra se găsește actualmente în curs de construcție un material rulant ultramodern, pe boghiuri echipate cu motoare electrice împerechiate, suspensie de cauciuc și cu un nou sistem de frînă reostatică.

Trenurile nu vor avea mecanic conducător, acesta fiind înlocuit cu un sistem de comandă automată transmisă prin șine. Ele sînt formate din 2 rame cuplate, fiecare fiind compusă din 2 vagoane motoare extreme și 2 vagoane-remorcă intermediare. Tensiunea rețelei este de 600 V. Cele 2 motoare electrice (de 80 CP, 300 V și cu suspensie pe nas) ale unui boghiu sînt montate permanent în serie.

Comanda automată a trenurilor se face cu ajutorul unor semnale codificate transmise prin șine și captate de către bobine de inducție montate jos, în fața primului vagon motor. Frîna reostatică adoptată la vagoanele-motor este completată cu o frînă electropneumatică suplimentară, care lucrează asupra remorcilor.

Electronica în tracțiunea feroviară. În : Journal of the Institute Locomotives Engineers, Anglia, 56, nr. 311, partea a 3-a, 1966—1967.

Echipamentele electronice apar din ce în ce mai mult la căile ferate și ele sînt utilizate în general în domeniile puterii, comenzilor și circulației automate.

În domeniul producerii puterii, datorită siguranței de funcționare superioare și a costului rezonabil al diodelor cu siliciu, locomotivele echipate cu redresoare pe bază de asemenea diode au devenit obișnuite. Prin recenta apariție a tiristoarelor, se dispune de un mijloc mult superior de transformare a curentului electric.

Pe lîngă aplicația acestora la vehiculele de tracțiune de c.a., sînt în curs de dezvoltare echipamente cu tiristoare pentru vehicule de c.c., unde dispozitivele de „stare solidă" sînt tot atît de avantajoase. În domeniul comenzilor, pe locomotive grele (circa 6 000 CP) sau pe vagoane motoare puternice (circa 2 800 CP) s-a început să se adopte echipamente electronice de comandă.

Utilizarea tiristoarelor la vehiculele de tracțiune electrică. În : Revue Générale des Chemins de fer, Franța, nr. 12, dec. 1966.

Prima aplicație a tiristoarelor la Căile ferate naționale franceze datează din anul 1963. Tiristoarele reprezintă ultima îmbunătățire de pînă acum a semiconductoarelor cu siliciu. Ele oferă trei joncțiuni (în serie) în zona care separă, într-un disc de siliciu, o parte bogată în electroni liberi, de o parte săracă în electroni de acest fel, față de o singură joncțiune din cazul semiconductoarelor cu siliciu pe bază de diodă.

Avantajele practice principale prezentate de tiristoare sînt :

— modificînd defazajul la amorsarea tiristoarelor, se poate modifica tensiunea medie redresată ; se elimină astfel dispozitivul complex de gradare a tensiunii înalte (graduatorul) și se înlocuiește auto-transformatorul greu și complicat printr-un transformator simplu, cu raport fix ;

— rezultă un cîștig sensibil de greutate și manoperă de întreținere ;

— se poate regla în mod continuu forța de tracțiune dezvoltată de motoarele electrice.

O macara feroviară de mare putere. În : Vasút, R. P. Ungară, 16, nr. 11, nov. 1966.

În R. D. Germană s-a construit cea mai mare macara feroviară turnantă, realizată pînă în prezent. Caracteristicile principale ale acestei macarale, dotată cu un motor diesel în patru timpi, răcit cu aer, de 200 CP sînt : capacitatea de ridicare 125 t la deschiderea brațului de 7 m ; înălțimea de ridicare a unghiului principal, 22 m, viteza de ridicare a sarcinii 4 m/min pînă la 40 t, 2 m/min peste 40 t.

Macaraua este completată cu un vagon special pentru contragreutăți, cu care poate fi tractată cu o viteză de 100 km/h. O instalație de autopropulsie permite deplasarea în timpul operațiilor de ridicare.

Frîna electropneumatică. În : Bulletin de l'U.I.C., Franţa, 36, nr. 11 nov. 1966.

La şedinţa comună de la Annecy din 8 octombrie 1966 a U.I.C. şi O.S.J.D. s-a făcut în primul rînd un schimb de informaţii asupra încercărilor fiecăreia din cele două organizaţii în legătură cu frîna electropneumatică. Încercările U.I.C. s-au făcut cu două garnituri speciale de cîte 200 de osii. Aceste încercări au permis să se constate valabilitatea celor două tipuri de scheme utilizate. Totuşi, frîna de tip direct cere anumite compromisuri, deoarece trebuie să se prevadă dispozitive care să evite intrarea în acţiune pneumatică a distribuitoarelor în timpul „strîngerii" electrice. Comportarea vehiculelor din coadă, frînate numai în regim pneumatic, este mai puţin satisfăcătoare decît în cazul tipului automat.

Pentru O.S.J.D., încercările au fost efectuate de către Căile ferate sovietice cu trenuri de călători şi trenuri de marfă, vagoanele fiind echipate în toate cazurile cu frînă de tip direct. S-a folosit o frecvenţă de 625 Hz pentru curentul de control, utilizînd şina drept conductor.

Măsurarea distanţelor cu ajutorul microundelor. În : Der Eisenbahn Ingenieur, R. F. a Germaniei, 17, nr. 12, dec. 1966.

Pentru măsurarea distanţelor în domeniul feroviar se poate folosi şi procedeul cu microunde. Principiul metodei se bazează pe emiterea unor unde electromagnetice şi măsurarea timpului în care aceste unde se propagă.

Cu ajutorul aparaturii folosite se emit unde de la o extremitate a distanţei care trebuie măsurată spre cealaltă extremitate. Ştiind că undele se propagă cu o viteză de 300 000 km/s şi măsurînd timpul în care undele se propagă dus şi întors între cele două extremităţi, se poate calcula distanţa.

În practică se folosesc unde sinusoidale şi se măsoară numărul de lungimi de undă întregi, precum şi fracţiunea de lungime de undă finală, prin determinarea unghiului de fază al acestei fracţiuni.

Avantajele măsurării distanţelor cu ajutorul microundelor constau nu numai în marea precizie a operaţiei, dar şi în faptul că se pot măsura lungimi între 50 m şi 50 km şi mai mult, indiferent de starea atmosferei şi chiar în timpul nopţii, într-un interval de timp foarte scurt.

Un vagon buncăr care se poate descărca rapid. În : Railway Age, S.U.A. 161, nr. 23, 12 dec. 1966.

A fost proiectat un nou vagon-buncăr (tip Pullman-Standard) destinat transporturilor de mărfuri în vrac cu trenuri complete. El va avea capacitatea de transport de 100 tone, două boghiuri, guri de încărcare superioare şi va fi construit din oţeluri aliate de mare rezistenţă.

Printre caracteristicile cele mai importante ale vagonului sînt următoarele : lungimea totală, 14 m ; tara, 26,3 ; construcţia sa este numai din oţeluri sudate şi tablele care vin în contact cu încărcătura sînt necorodabile ; gurile de descărcare sînt simple, sigure ca funcţionare şi etanşe.

Sistemul de deschidere-închidere a uşilor este original şi practic : la un capăt al vagonului se află un levier care este acţionat de o camă montată între şine la locul de descărcare. Levierul comandă deschiderea simultană a uşilor, iar vagonul, descărcat, înaintînd încet, primeşte la levier, de la o altă camă, o acţiune inversă şi levierul comandă închiderea uşilor. Cu acest sistem, un vagon poate descărca 100 t marfă în 6 secunde.

Fără şine şi fără cale. În : „Science et Vie", ianuarie 1967.

După „Tokaido", japonezii pregătesc un nou record feroviar : un tren „obuz" de concepţie revoluţionară, fără şine şi chiar fără cale. Macheta acestui nou mijloc de transport urmează să fie expusă la Expoziţia din 1970 de la Osaka.

Trenul „obuz" are 220 m lungime şi 6 m diametru. El va fi propulsat de turboreactoare de aviaţie. Capacitatea unui astfel de tren va fi de aproximativ 1 000 de călători.

Pentru ghidarea acestui veritabil „avion terestru" va fi utilizat un dispozitiv original. Vehiculul este prevăzut pe întreaga lungime cu două aripioare, planuri de lăţime mică care, în aer sau în apă, ar putea acţiona ca planuri stabilizatoare.

Aceste planuri se angajează între roţi ce se rotesc liber, fixate pe stîlpi de susţinere, care încadrează la fiecare sută de metri linia. Deoarece trenul are o lungime de 220 m, el este susţinut permanent, din ambele părţi, de cîte două din aceste perechi de roţi libere. Astfel, trenul este susţinut şi ghidat continuu.

Se consideră că cheltuielile pentru infrastructură sînt cele mai reduse în comparaţie cu toate celelalte mijloace de transport.

Deocamdată, în stadiul de prototip, viteza acestui tren este relativ redusă, abia 100 km/h.

Folosirea panourilor portabile în lupta contra incendiilor. În : Protection Civile et Sécurité Industrielle, Franţa, nr. 146, sept. 1966.

S-au realizat panouri de 1 x 2 m constituite dintr-un cadru din ţevi acoperite cu o tablă de 0,6 mm grosime. Pe una din laturi este sudată o scară de 0.4 m lăţime perpendicular pe suprafaţa panoului. Se pot realiza paravane de protecţie de dimensiunile necesare. Experimental s-a dovedit că temperatura la 60 cm de panou este numai 35°C, deşi în focar sînt 950—1 900 °C, ceea ce uşurează operaţia de stingere a incendiului.

Un panou de 1 x 2 m cîntăreşte 25 kg şi doi muncitori pot monta 10—12 panouri în 6 min. Experienţele efectuate la stingerea incendiilor în pădure, pe un cîmp cu ierburi uscate şi în clădiri au dovedit deosebita eficacitate a acestui tip de panouri, căruia i se prevede o largă aplicare.

Cronica expozițiilor

EXPOZIȚIA DE LA MONTREAL

La 28 aprilie, anul acesta, s-a deschis la Montreal o expoziție internațională cu caracter universal, care rămîne deschisă pînă la 27 octombrie.

Ea se înscrie în rîndul manifestărilor închinate centenarului Confederației canadiene, constituind punctul de atracție al acestei sărbătoriri.

Expoziția de la Montreal, prima după cea de la Bruxelles, din 1958, este și prima expoziție universală organizată în continentul american de la crearea, în 1928, a Biroului internațional al expozițiilor, deoarece expozițiile internaționale de la New York, din anii 1964 și 1965 n-au avut nici caracter oficial și nici universal. Ele n-au fost decît niște inițiative cu caracter comercial, la care numeroase națiuni, printre care și Franța, au refuzat să participe.

La sfîrșitul verii, în 1966, pavilioanele oficiale ale celor 60 de națiuni invitate să participe la expoziția de la Montreal erau terminate în linii mari.

Ansamblul expoziției are ca temă generală „Pămîntul oamenilor“, denumire împrumutată de la titlul cărții scriitorului francez Saint-Exupéry.

Prin aceasta, organizatorii expoziției canadiene par a invita națiunile participante să se întîlnească pentru a proclama încrederea în „Om“, în opera sa, în speranțele lui de viitor, pe deasupra particularităților și preocupărilor, a granițelor de tot felul care despart pe oameni.

Pentru a reda vizual expresia temei, „Omul“ este situat permanent în centrul tuturor prezentărilor. Ciclul realizărilor este ilustrat în trei faze :

— **„Omul și influența mediului ;**

— **Supunerea și modificarea mediului înconjurător, culme a aspirațiilor sale ;**

— **„Omul“ sub influența modificărilor pe care singur le-a adus mediului.**

Ilustrarea temei : „Pămîntul oamenilor“ cuprinde patru laturi principale :

— **„Omul întreabă Universul“ :** regiunile polare, planetele și spațiul ; **„Omul și oceanele“, „Omul și viața“ ;**

— **„Omul și opera sa“ :** mașinile, energia, comunicațiile, materialele ;

— **„Imagini ale omului“ :** arta, cultura, estetica industrială ;

— **„Omul și orașul“** și **„Omul și sănătatea sa“.**

Alte prezentări se înscriu în cadrul unor subteme. Printre acestea este și **„Habitat 67“** *), formulă revoluționară care combină avantajele orașului cu cele ale cartierelor mărginașe. Este vorba de un ansamblu de locuințe prefabricate și etajate astfel încît acoperișul fiecăreia constituie o grădină pentru locuința situată deasupra. Deci, în linii mari, obținerea calității esențiale a locuinței rurale în medii suprapopulate.

Emblema oficială a expoziției din Montreal este o interpretare sub formă grafică a temei „Pămîntul oamenilor“. Ea se inspiră din simbolul antic și universal al omului invocînd zeii : o linie verticală flancată de două brațe ridicate către cer ; două simboluri gemene reprezentînd prietenia și întrajutorarea. Dispuse într-un cerc, care reprezintă pămîntul, aceste simboluri exprimă însăși tema : „Pămîntul oamenilor“.

Creată în cea mai mare parte de mîna omului, suprafața pe care a fost plasată expoziția a țîșnit parcă din apele fluviului Saint Laurent, sub forma a două insule și a unui zăgaz în fața portului Montreal, la 1,6 km depărtare de mare.

În acest loc, fluviul măsoară 1,6 km lățime. Cele trei elemente geografice principale ale expoziției sînt grupate în jurul insulei Sfînta Elena, parc împădurit frecventat de montrealezi de mai multe generații.

Lucrări uriașe și îndrăznețe au fost executate la fiecare extremitate a insulei Sfînta Elena, în scopul dublării suprafeței de expunere. Un canal îngust separă insula Sfînta Elena de insula Notre-Dame, creată artificial în apele fluviului Saint-Laurent.

Al treilea sector este cel care acoperă zăgazul Mackay, construit odinioară pentru a proteja portul Montreal și amenajat acum în vederea expoziției.

Uriașele nave care pătrund prin Marile lacuri pînă în inima continentului nord-american pot naviga prin canalul situat între insula Notre-Dame și malul stîng al fluviului Saint-Laurent.

Potrivit documentelor oficiale, suprafața totală a expoziției atinge 408 ha, suprafață considerabilă chiar dacă se face abstracție de cele două parcuri „Victoria“ și „Longueil“, care reprezintă ele singure 98 ha.

Alături, stadionul sportiv de 25 000 de locuri, avînd propriul său parc, se întinde pe 14 ha, iar parcul de distracții pe 54 ha.

În perioada expoziției, Montreal este capitala mondială a culturii și a distracțiilor.

Aici se desfășoară :

— festivalul mondial al artelor (numeroase reprezentații de operă, cu participarea unor ansambluri renumite din America și Europa) ;

— 35 de spectacole de balet prezentate de cele mai reputate ansambluri coregrafice din lume ;

— diverse spectacole : concerte de jaz, întîlniri cu vedete internaționale, seri de dans etc.

— reprezentații teatrale (piese clasice și moderne jucate de cele mai celebre trupe de teatru) ;

— un mare festival cinematografic.

Elaborarea grandioasei teme „Pămîntul oamenilor“ în cadrul expoziției de la Montreal (28 aprilie—27 octombrie 1967) constituie un minunat instrument pus în slujba păcii și apropierii dintre oameni, prin tot ce le este comun : aspirațiile lor spre mai bine.

---

*) Din latinește, semnificînd „arie locuită de oameni“.

Expoziţia tehnică de sudură

Între 15 și 23 iulie a.c., în pavilionul E al Complexului de expoziţii din Piaţa Scînteii, București, a fost deschisă „Expoziţia tehnică de sudură" prezentată de firma austriacă „Schweisstechnik" din Viena.

Pe o suprafaţă de aproximativ 200 m² au fost înfăţișate publicului român și mai ales specialiștilor în sudură din întreprinderi, instituţii de învăţămînt și institute de cercetări, peste 100 de mașini și aparate moderne de sudură și tăiere, în greutate totală de 15 t.

Firma „Schweisstechnik" din Viena, organizaţie de export cunoscută pe piaţa mondială, reprezintă un număr de producători de mașini și material de sudură, al căror program complex de fabricaţie ajunge de la microsudura celor mai fine și mai subţiri materiale pînă la sudura sub strat și cu zgură a celor mai groase plăci din oţel.

Mașinile convenţionale și speciale de sudură și tăiere prezentate la Expoziţia de sudură din București au destinaţii variate. Ele sînt folosite pentru :

— sudură autogenă (lipire, sudură și tăiere) ;

— sudură electrică (arc electric, gaz de protecţie-argon și CO_2) ;

— sudură în puncte și în linie cu role ;

— sudură cap la cap și sudură prin topire etc.

Deosebit de instructiv pentru tehnicienii și inginerii de specialitate din ţara noastră a fost programul tehnic organizat și prezentat în cadrul expoziţiei austriece de sudură.

Din acest program au făcut parte conferinţe însoţite de filme și demonstraţii practice. Ele au prezentat participanţilor mașini și procedee moderne de sudură. Printre acestea :

— sudura în puncte (domeniul general de utilizare și folosirea în industria construcţiilor; mașini de presat în puncte și mașini de sudat în cusătură ;

— sudura cu gaz de protecţie (sudura T.I.C. - cu argon, sudura cu CO_2 în montajul conductelor, sudura cu CO_2 în industrie, sudura automată a conductelor în construcţia aparatajului chimic etc.) ;

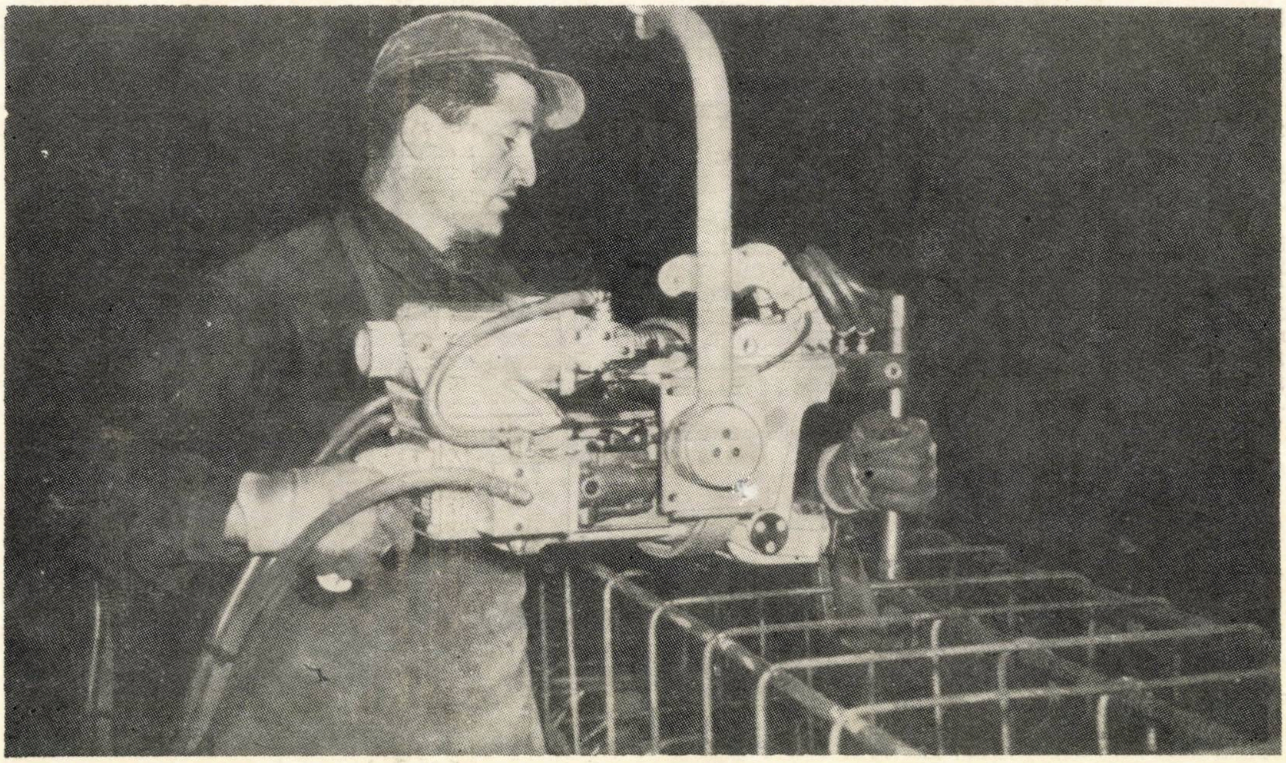
— sudura și tăierea cu plasmă pentru oţelul inoxidabil și metale neferoase ;

— metalizarea.

Alături de exponatele prezentate, acest interesant program tehnic a constituit o contribuţie importantă la adîncirea și lărgirea contactelor între specialiștii români și austrieci, la o mai bună cunoaștere a stadiului actual de dezvoltare a tehnicii sudurii.

Firma „Schweisstechnik" a mai fost prezentă în ţara noastră în două rînduri, în cadrul unor expoziţii franceze și vest-germane, care au avut loc la București în anii trecuţi.

De astă dată, relaţiile comerciale tot mai strînse cu ţara noastră, pe de-o parte, și lărgirea domeniului de utilizare a noilor tehnologii de sudură, pe de altă parte, au determinat organizarea în România a unei expoziţii tehnice specializate de sudură, care s-a bucurat de interesul numeroșilor vizitatori.



ORSZÁGOS MŰSZAKI KÖNYVTÁR ÉS DOKUMENTÁCIÓS KÖZPONT 1963

Tîrgul de la Leipzig — ediţia de toamnă, 1967

La Leipzig — vechiul oraş comercial al Republicii Democrate Germane, în care tîrgurile bianuale sînt o multiseculară tradiţie — a avut loc şi anul acesta, între 3 şi 10 septembrie, ediţia de toamnă a importantului eveniment economic, care a reunit — ca de obicei — cumpărători şi specialişti din toate continentele.

Spre deosebire de Tîrgul de primăvară, la care predomină produsele tehnice generale, tîrgul de toamnă deschis la 3 septembrie a prezentat — pe o suprafaţă de expunere de 113 000 m^2 şi cu participarea a 6 500 de întreprinderi de specialitate — produsele caracteristice ediţiilor de toamnă : bunuri de larg consum şi articole tehnice de folosinţă curentă.

Această vastă ofertă, împărţită în 30 de branşe şi prezentată în clădiri şi pavilioane special amenajate, a constituit şi de astă dată un mijloc de confruntare a producţiei mondiale într-o serie de ramuri importante : instrumente optice şi de precizie, aparate de radio şi televiziune, maşini de birou, produse textile, pielărie, aparate foto şi cinematografice, substanţe chimice, medicamente, ceramică, sticlă şi porţelan, mobilă, instrumente muzicale, jucării, articole de sport, cărţi, ceasornice, blănuri, covoare, bijuterii, articole de artizanat, produse alimentare etc.

Importanta participare internaţională la tîrgul de toamnă din acest an (expozanţi din aproximativ 40 de ţări) demonstrează rolul din ce în ce mai activ pe care îl joacă tîrgul de la Leipzig ca mijlocitor al comerţului mondial, pe linia promovării relaţiilor economice paşnice şi a înţelegerii între popoare.

Grăitoare pentru ritmul rapid de dezvoltare multilaterală a ţărilor socialiste este creşterea anuală — la ambele ediţii ale tîrgului — a suprafeţei de expunere ocupate de aceste ţări.

Prin numeroase firme au fost prezente şi ţările industriale din vestul Europei (Franţa, Anglia, Austria, Italia, Belgia, Suedia, Elveţia etc.).

Firme din Japonia, Statele Unite şi Canada au fost de asemenea prezente la Leipzig, între 3 şi 10 septembrie a.c.

Datorită acestei masive participări mondiale, unele din branşele tîrgului au căpătat caracterul de tîrguri de specialitate. Astfel în pavilionul „Ringmessehaus“ s-au reunit pentru prezentarea produselor textile expozanţi din 30 de ţări.

Printre aceştia s-au numărat : întreprinderile pentru comerţ exterior „Centrotex“ din Praga şi „Hungarotex“ din Budapesta, organizaţia de stat a filaturilor şi ţesătoriilor din Republica Arabă Unită, centrul textil belgian „Pabelta“, concernul italian de fibre artificiale „Suia Viscosa“, cunoscuta firmă japoneză „Toyo-Rayon“ şi multe altele.

Pe linia strîngerii relaţiilor economice reciproc avantajoase cu toate ţările lumii, Republica Socialistă România, după ce la ediţia de primăvară a prezentat ultimele ei realizări tehnico-industriale (locomotive diesel-electrice de 2 100 CP, vagoane de marfă pe patru osii, platformă şi acoperite, strungul carusel tip SC 3200, tractorul pe şenile S 650, tractoare pe roţi, remorci basculante, maşini de frezat şi strunjit, maşini agricole etc.), a fost prezentă la Leipzig şi în această toamnă.

În patru standuri organizate pe branşe, R. S. România a oferit comerţului mondial cunoscutele şi apreciatele sale produse alimentare şi delicatese, mărfuri textile, produse de editură şi bunuri tehnice de consum ca : maşini de spălat, aspiratoare de praf şi diverse maşini de bucătărie.

Exponatele româneşti au demonstrat şi cu această ocazie înaltul lor nivel calitativ, varietatea sortimentelor industriei noastre socialiste şi marile ei posibilităţi de export.

„Maşini de transport" — o expoziţie interesantă

Între 17 şi 27 august 1967 a avut loc în Bucureşti, într-unul din pavilioanele Complexului central de expoziţii din Piaţa Scînteii, prezentarea produselor care compun programul multilateral de export al întreprinderii „Transportmaschinen“ din Berlin (R.D.G.).

Prezentată sub motto-ul : „Experienţă, calitate, progres tehnic“, expoziţia de la Bucureşti a prilejuit o privire de ansamblu asupra ultimelor realizări obţinute în domeniul construcţiilor de vehicule şi maşini agricole din Republica Democrată Germană.

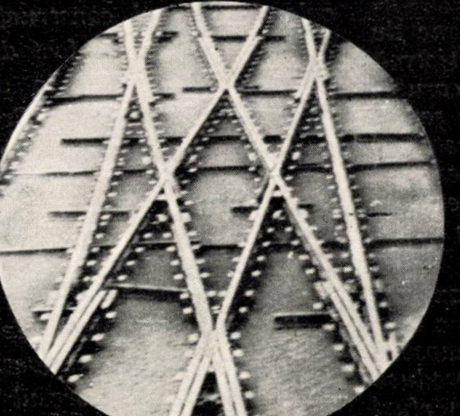
Unele exponate, în special cele din cadrul construcţiei de maşini agricole au fost distinse cu medalii de aur la diverse tîrguri internaţionale. Cele din sectorul construcţiei de automobile au primit, la rîndul lor, diferite distincţii. Aceasta demonstrează nivelul calitativ al produselor prezentate.

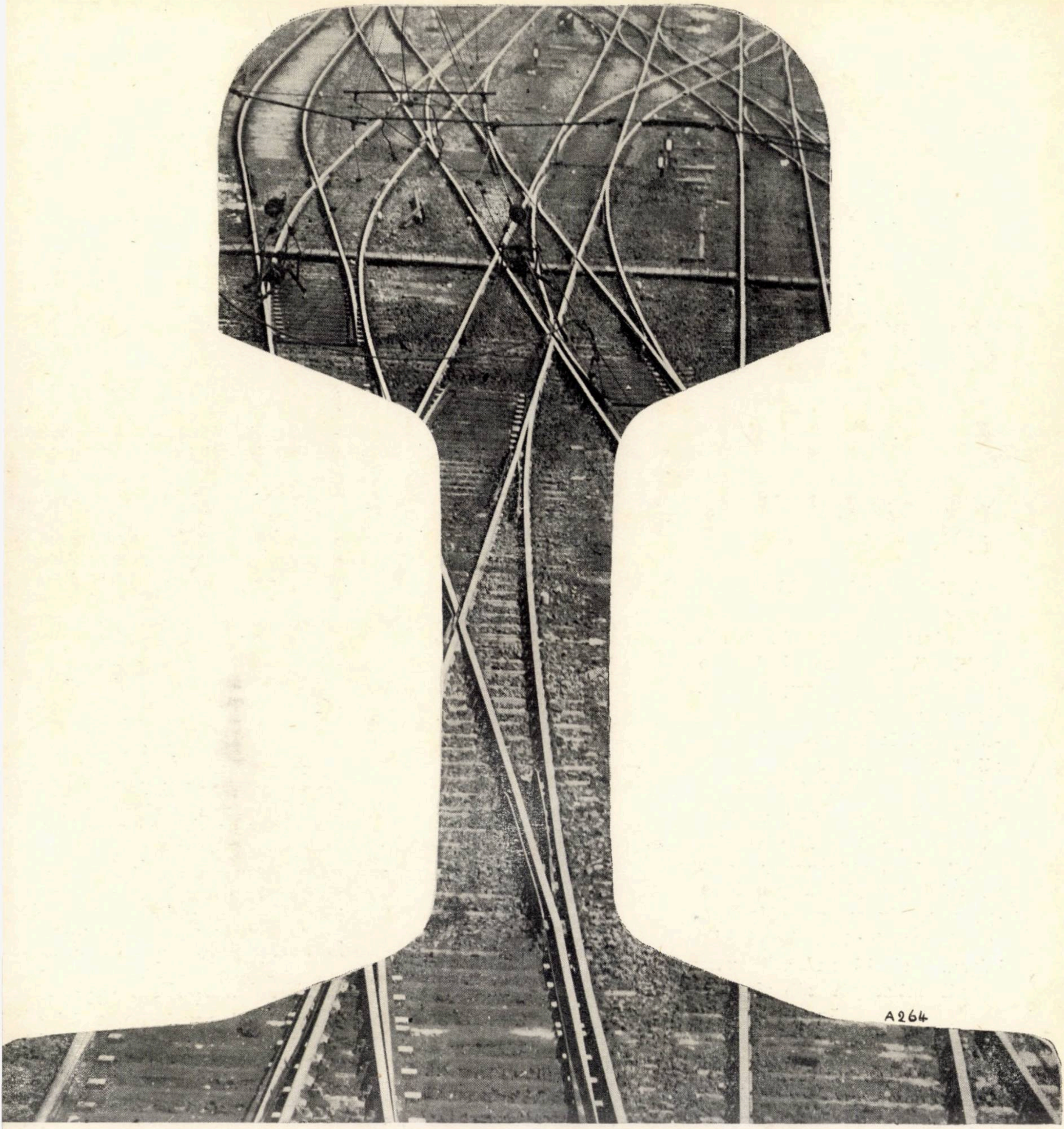
Expoziţia organizată de întreprinderea „Transportmaschinen“ s-a bucurat de interesul publicului bucureştean în toată perioada în care a fost deschisă.

UZINA
MECANICĂ
BUZĂU

produce :

TOATE TIPURILE DE SCHIMBĂTOARE DE CALE, SIMPLE ŞI COMBINATE, TRAVERSĂRI ŞI DUBLE JONCŢIUNI





A264

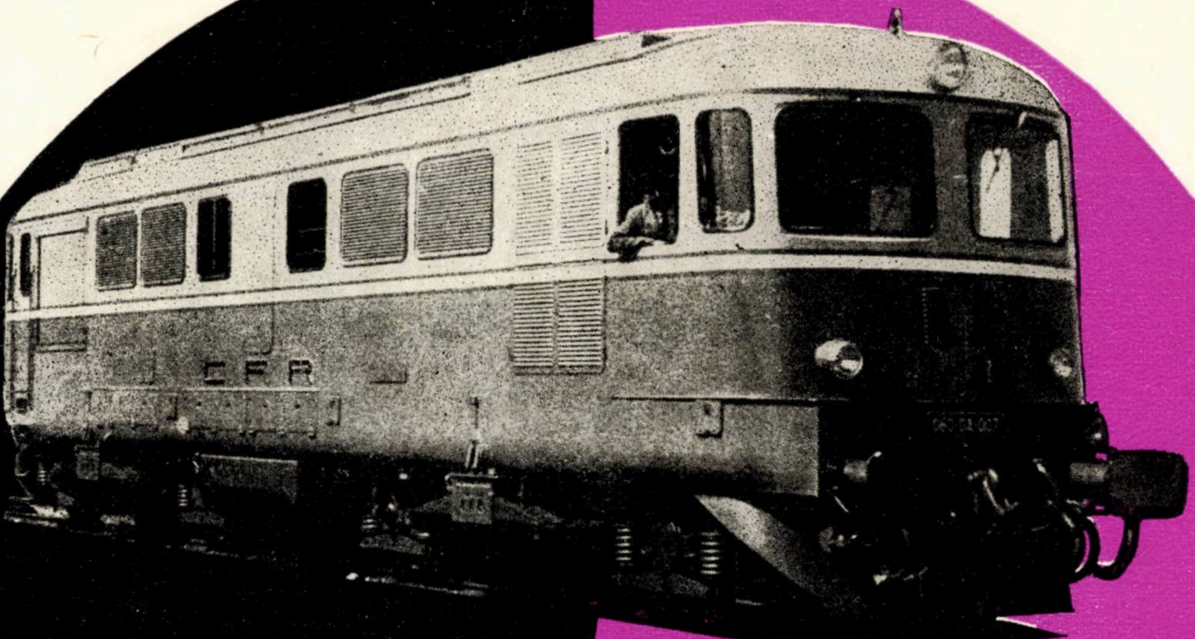
FIECARE A PATRA JOANTĂ SUDATĂ PE PLAN MONDIAL, SE REALIZEAZĂ ÎN AMOTERM

Din ce în ce mai mulți specialiști folosesc procedeul de sudură aluminotermic cu Amoterm, deoarece ei recunosc că acest procedeu prezintă avantajul unei economicități maxime. În comparație cu celelalte metode, cu aceleași caracteristici de rezistență, cel care utilizează Amoterm economisește $1^{1}/_{2}$ kg material de sudură la fiecare sudare.

Procedeul de sudare a joantelor AT cu Amoterm este independent de sursa de energie, oferă condiții de manipulare ușoară fiind un procedeu tipic de șantier.

Informații cu privire la export se obțin prin :

Deutscher Innen — und Aussenhandel Chemie — Kontor 291 1055 Berlin Storkower Str. 133 Republica Democrată Germană



UZINELE ELECTROPUTERE
Calea București nr. 244
CRAIOVA

produc:

LOCOMOTIVE DIESEL-ELECTRICE

Co — Co 2100 CP

pentru traficul de marfă și de călători, care asigură:

- Condiții optime de comandă și de vizibilitate a căii;
- folosirea puterii totale la viteze mari;
- posibilitatea de comandă unică, la unități cuplate.

UZINELE

ELECTRO PUTERE

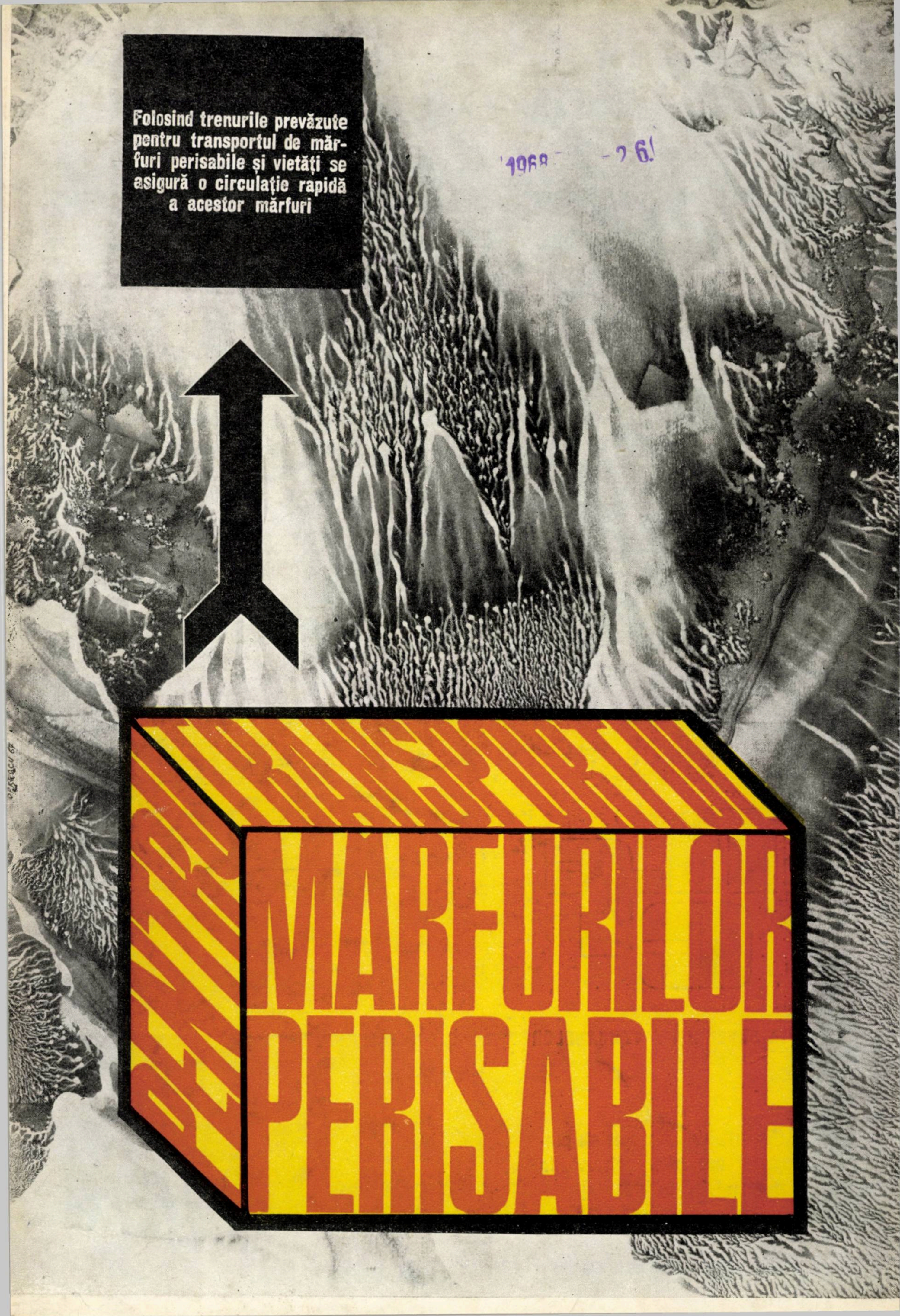
CRAIOVA

ORSZÁGOS MŰSZAKI KÖNYVTÁR ÉS DOKUMENTÁCIÓS KÖZPONT
1983

PENTRU
MĂRFURILE
PULVERULENTE!

DIRECŢIA GENERALĂ A VAGOANELOR

pune la dispoziţie vagoane speciale pentru transportul mărfurilor pulverulente şi granulate, în vrac



Folosind trenurile prevăzute pentru transportul de mărfuri perisabile și vietăți se asigură o circulație rapidă a acestor mărfuri

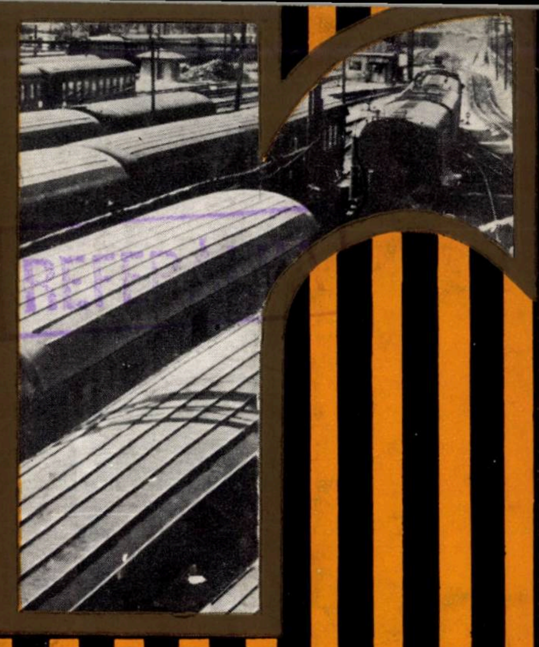
PENTRU TRANSPORTUL
MĂRFURILOR
PERISABILE

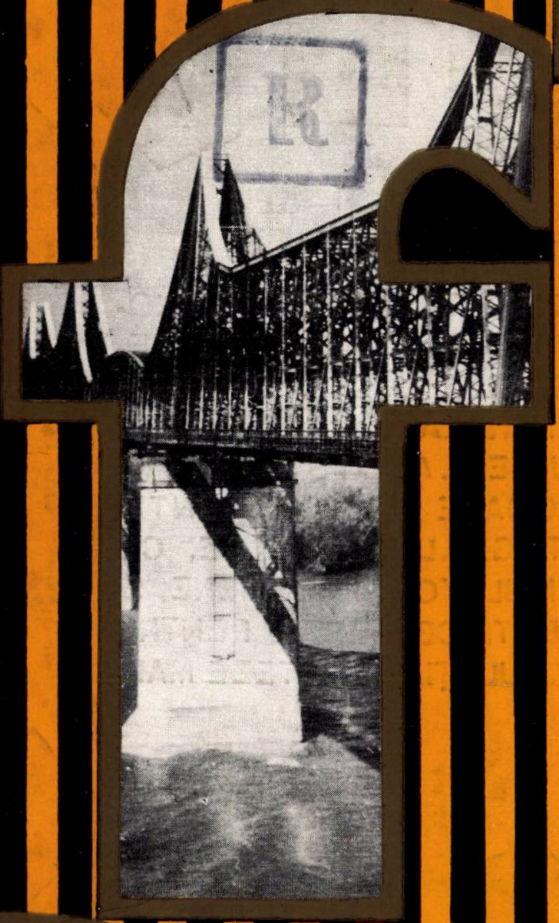
1968 - 26

E 1 FA 5

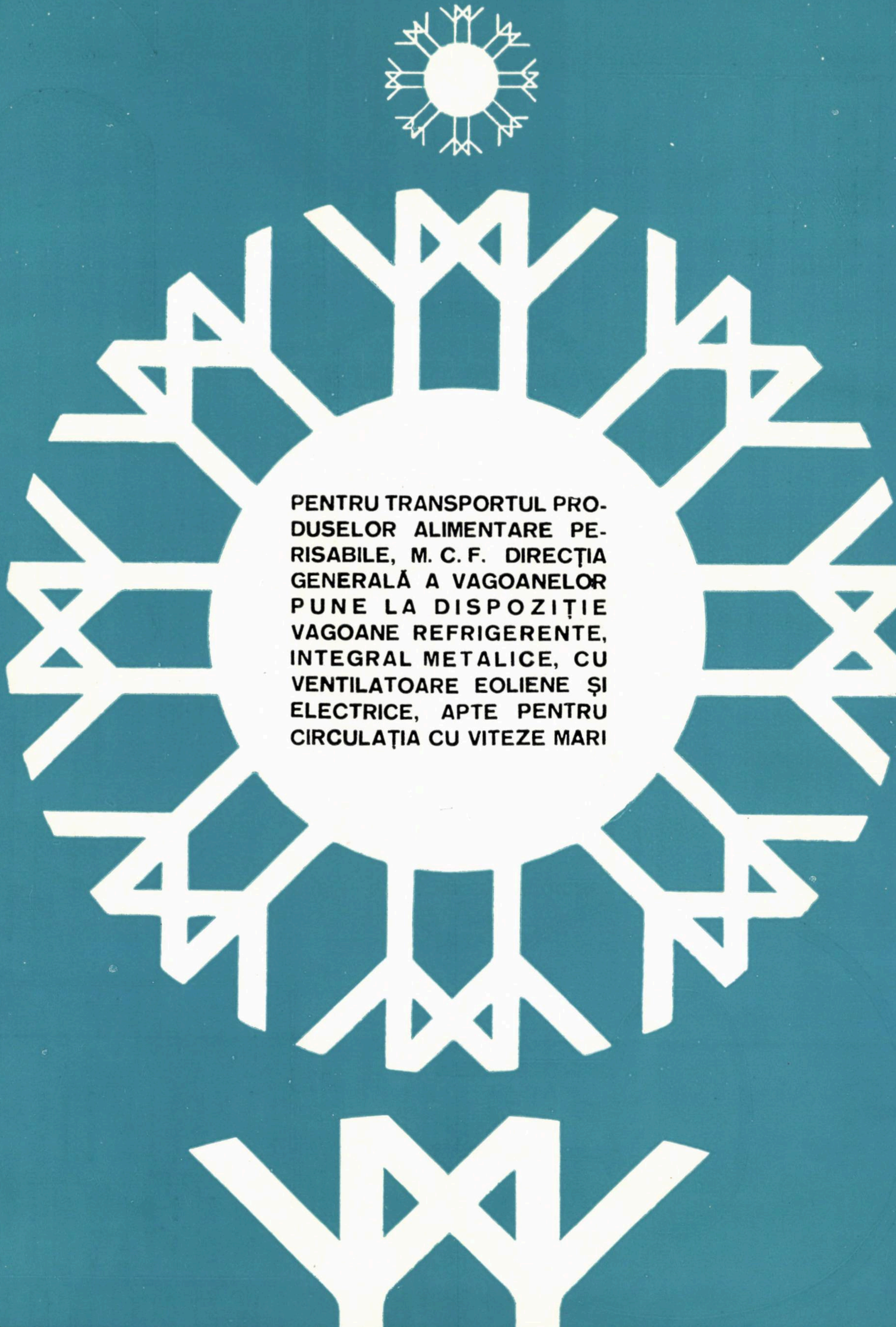
REVISTA CĂILOR FERATE
Anul XV ★ nr. 10 ★ octombrie
BUCUREŞTI

10
1967





REVISTA CĂILOR FERATE



PENTRU TRANSPORTUL PRODUSELOR ALIMENTARE PERISABILE, M. C. F. DIRECŢIA GENERALĂ A VAGOANELOR PUNE LA DISPOZIȚIE VAGOANE REFRIGERENTE, INTEGRAL METALICE, CU VENTILATOARE EOLIENE ŞI ELECTRICE, APTE PENTRU CIRCULAȚIA CU VITEZE MARI

E1743

ORSZÁGOS MŰSZAKI KÖNYVTÁR ÉS DOKUMENTÁCIÓS KÖZPONT
1883

REVISTA CĂILOR FERATE

REDACȚIA: BUCUREȘTI
CALEA GRIVIȚEI Nr. 193 B
RAIONUL „30 DECEMBRIE"
TELEFON 18.25.75

ANUL XV
nr. 10
Octombrie 1967

SUMAR

PROBLEME-STUDII-REALIZĂRI . . . . . .

Pag.

- Tendințe moderne în construcția vagoanelor, de GH. SOCACIU și Z. MULLER 555
- Productivitatea — indicator complex de folosire a vagonului de marfă, de P. FRÎNCU . . 561
- Rulaj sau productivitate? (răspunsuri și discuții) 564
- Lămpi cu xenon pentru iluminatul exterior al stațiilor, de C. SCHITEANU 566
- Verificarea calității producției pe bază de probe progresive, de I. APOSTOLEANU . . . 571
- Perfecționarea activității de exploatare la Căile ferate sovietice, de N. P. SOLOVIOVA . 577

PROTECȚIA MUNCII

- Instalație automată pentru protecția circulației la trecerile de nivel, de VAL. POPESCU . . 582

DIN TRECUTUL CĂILOR FERATE ROMÂNE

- Situația C.F.R. într-un raport de acum 3/4 de secol, de DEM. URMĂ 585

TEHNICA FEROVIARĂ PESTE HOTARE

- Transportul feroviar sovietic în anul jubiliar . 591
- Un proiect de turbotren 592
- Din tehnica electrificărilor feroviare 594
- Progrese și perspective în construcția vagoanelor de călători 596
- Controlul mișcării vagoanelor 597
- Căile ferate și turismul 598

ACTUALITĂȚI TEHNICE 600
CERCETĂRI ȘI DOCUMENTARE 607
PREZENTĂRI DE ARTICOLE 615

Indicații redacționale

Articolele trimise spre publicare Revistei Căilor Ferate trebuie să trateze în special probleme strîns legate de activitatea diferitelor sectoare ale transportului feroviar (metode și procedee noi de muncă, inovații, îmbunătățiri și simplificări, realizări deosebite în legătură cu calitatea producției și cu scăderea prețului de cost, explicarea unor măsuri tehnico-organizatorice etc.).

Articolele mai mici de 15 pag. (de maximum 30 de rînduri fiecare, inclusiv figurile, tabelele etc.) se publică în ordinea sosirii lor de la avizarea favorabilă.

Articolele mai mari vor fi înapoiate autorilor pentru scurtare sau publicate după posibilități.

Manuscrisele vor fi redactate într-un stil clar și dactilografiate la două rînduri, pe hîrtie velină sau semivelină.

Fiecare articol trebuie să fie însoțit de rezumatul respectiv (8—10 rînduri dactilografiate).

O atenție deosebită trebuie dată scrierii formulelor și folosirii terminologiei tehnice, care nu trebuie să se abată de la cea prevăzută în STAS-uri, Lexiconul tehnic român, Dicționarul politehnic, instrucțiile de serviciu etc.

Fotografiile care însoțesc manuscrisul trebuie să fie clare, să prezinte contraste de alb și negru și să ilustreze perfect ideile din text.

Desenele pot fi în creion, tuș, ozalid etc. cu singura condiție de a fi clare și corecte.

Trebuie indicat în text locul ocupat de figurile respective, iar titlurile și legendele figurilor vor fi scrise pe ultima pagină a manuscrisului, sub forma unui borderou de figuri.

Atît lucrările originale, cît mai ales traducerile, recenziile sau prelucrările trebuie să aibă indicată bibliografia folosită.

Toate manuscrisele vor fi semnate cu numele real al autorului, arătîndu-se și unitatea unde lucrează.

Articolele care nu vor îndeplini condițiile de mai sus vor suferi întîrzieri în apariție sau nu vor fi publicate.

Articolele, notele și informațiile sînt remunerate conform tarifului republican pentru publicațiile periodice.

Apare în cadrul Centrului de documentare și publicații tehnice M.C.F., București, calea Griviței 193 B

43 403

COMITETUL DE REDACȚIE: Sorin ACHIMESCU, Mihail BRATEȘ, Cornel BURADA, Ioan BUȚIU, Paul FRÎNCU, Radu GEORGESCU, Dumitru GHIȚESCU, Teodor GRAMA, Paul IONESCU, Ioan LUP, Nicolae MANOLESCU, Marius MARIȘ, Vasile MIHĂILESCU, Constantin NASTA, Ion NĂSTĂSESCU, Aurel NIȚULESCU, Petre POENARU, Marcel RĂDULESCU, Mihai SCHMIDT, Ștefan SEBEȘAN, Nicolae SEDDERZ, Victor TĂNĂSESCU, Pavel TĂUNE, Constantin TOMESCU, Gheorghe TURBUȚIU, Demetru URMĂ (redactor responsabil)

ORSZÁGOS MŰSZAKI KÖNYVTÁR ÉS DOKUMENTÁCIÓS KÖZPONT 1883

SOMMAIRE

SOCACIU, GH. et MÜLLER, Z. : **Tendances modernes dans la construction des wagons.**

Les auteurs exposent les principes de la construction des wagons et des voitures à grandes vitesses ainsi que des wagons mécanisés pour le chargement et le déchargement rapide des marchandises. Ensuite, ils présentent les moyens de réduire le prix de revient sur une tonne de wagon construit.

Revista Căilor Ferate, Bucureşti, 1967, no. 10 (oct.).

FRÎNCU, P. : **La productivité — indicateur complexe de l'utilisation du wagon.**

L'auteur démontre que l'indicateur qui exprime le mieux le degré de l'utilisation du wagon n'est pas le roulage, mais sa productivité. Ensuite il présente les formules pour le calcul de la productivité du wagon.

Revista Căilor Ferate, Bucureşti, 1967, no. 10 (oct.).

SCHITEANU, C. : **Lampes à xénon pour l'éclairage extérieur des gares.**

L'auteur expose les principes de fonctionnement des lampes à arc en atmosphère de xénon, la construction et les caractéristiques de ces lampes, les possibilités et les avantages de leur utilisation aux chemins de fer (gares, gares de triage).

Revista Căilor Ferate, Bucureşti, 1967, no. 10 (oct.).

APOSTOLEANU, I. : **Vérification de la production à base des epreuves progressives.**

L'auteur présente la méthode de contrôle de la qualité des produits de masse à base des epreuves progressives, méthode qui permet de réduire le nombre des essais aux réceptions et par conséquent leur accélération.

Revista Căilor Ferate, Bucureşti, 1967, no. 10 (oct.).

SOLOVIOVA, N. N. P. : **Le perfectionnement de l'exploitation aux Chemins de Fer Soviétiques.**

L'auteur présente des données concernant le réseau de voies ferrées soviétiques. Ensuite il expose le système d'établir le plan de formation des trains, le graphique de marche ainsi que les méthodes utilisées le perfectionnement de l'exploitation.

Revista Căilor Ferate, Bucureşti, 1967, no. 10 (oct.).

POPESCU, AL. : **Installation automatique pour la protection de la circulation aux passages à niveau.**

L'auteur présente le schéma et le fonctionnement de l'installation adoptée aux Chemins de Fer Roumains (CFR) pour la protection de la circulation aux passages à niveau. L'installation se compose d'une signalisation automatique optique et acoustique, complétée avec de demi barrières pour la sécurité de la circulation routière.

Revista Căilor Ferate, Bucureşti, 1967, no. 10 (oct.).

СОДЕРЖАНИЕ

SOCACIU, GH. и MÜLLER, Z. : **Современные тенденции в конструкции вагонов.**

Излагаются принципы конструкции вагонов для больших скоростей (пассажирских и товарных) и механизированных вагонов в виду быстрой нагрузки-разгрузки грузов. Указываются способы снижения себестоимости на тонну сконструированного вагона.

Revista Căilor Ferate, Bucureşti, 1967, № 10 (окт.).

FRÎNCU, P. : **Производительность — комплексный показатель использования товарного вагона.**

Демонстрируется, что показателем, который лучше всего выражает степень использования товарного вагона является не вагонооборот, а его производительность. Даются формулы для расчета производительности вагона.

Revista Căilor Ferate, Bucureşti, 1967, № 10 (окт.).

SCHITEANU, C. : **Лампы с ксеноном для наружного освещения железнодорожных станций.**

Излагаются принципы функционирования дуговых ламп с ксеноном, конструкция и характеристики этих ламп, возможности и преимущества их применения на железной дороге (станции, сортировочные).

Revista Căilor Ferate, Bucureşti, 1967, № 10 (окт.).

APOSTOLEANU, I. : **Контроль продукции на основании прогрессивных образцов.**

Предлагается метод контроля качества массовых продуктов, на основании прогрессивных образцов, метод, который позволяет уменьшить число испытаний при приемках и, следовательно, ускорить последние.

Revista Căilor Ferate, Bucureşti, 1967, № 10 (окт.).

SOLOVIOVA, N. P. : **Улучшение эксплуатационной работы на Советских Железных Дорогах.**

Приводится ряд данных о Советской железнодорожной сети. Указывается способ разработки плана составления поездов, графика движения; излагаются применяемые методы для улучшения эксплуатации.

Revista Căilor Ferate, Bucureşti, 1967, № 10 (окт.)

POPESCU, VAL. : **Автоматичекая установка, для охраны движения на переездах в одном уровне.**

Приводится схема работы установки, принятой на Р.Ж.Д. для охраны переездов в одном уровне, установка состоящая из автоматической оптической и акустической сигнализации, дополненной полубарьером для обеспечения дорожного движения.

Revista Căilor Ferate, Bucureşti, 1967, № 10 (окт.).

INHALT

SOCACIU, GH. und MÜLLER, Z. : **Zeitgemässe Neigungen im Bahnwagenbau.**

Darlegung der Grundsätze im Bau von Bahnwagen für grosse Geschwindigkeiten (Personen und Güter) und von mechanisierten Bahnwagen für schnelles Auf- und Entladen von Warengütern. Es werden Mittel für die Senkung des Selbstkostenpreises je Tonne des gebauten Wagens angegeben.

Revista Căilor Ferate, Bucureşti, 1967, Nr. 10 (Okt.).

FRÎNCU, P. : **Die Ergiebigkeit — ein umfassender Anzeiger der Benützung von Güterwagen.**

Es wird bewiesen, dass nicht der Wagenumlauf, sondern die Ergiebigkeit eines Wagens die besten Angaben über die Benützungsstufe des Güterwagens liefert. Es werden Formeln für die Errechnung der Ergiebigkeit des Bahnwagens gegeben.

Revista Căilor Ferate, Bucureşti, 1967, Nr. 10 (Okt.).

SCHITEANU, C. : **Die Anwendung von Xenonlampen für die Aussenbeleuchtung der Eisenbahnstationen.**

Es werden die Theorie und die Anwendungsarten der Lampen mit Entladung in Xenon dargelegt, die Lichtbogenerscheinung erläutert und — in Kürze — die Anwendung dieser Lampen, sowie die Verwendungsmöglichkeit auf den Verschiebebahnhöfen der Eisenbahnen behandelt.

Revista Căilor Ferate, Bucureşti, 1967, Nr. 10 (Okt.).

APOSTOLEANU, I. : **Prüfung der Erzeugung auf Grund von schrittweisen Versuchen.**

Vorführung des Prüfungsverfahrens für die Güte von Massenerzeugnissen auf Grund von schrittweisen Versuchen ; dieses Verfahren lässt eine Verminderung der Anzahl der Übernahmeproben und folglich eine Beschleunigung der letzteren zu.

Revista Căilor Ferate, Bucureşti, 1967, Nr. 10 (Okt.).

SOLOVIOVA, N. P. : **Vervollkommnung der Betriebstätigkeit bei der Sowjetischen Eisenbahn.**

Es wird eine Reihe von Angaben über das sowjetische Eisenbahnnetz vorgelegt. Gezeigt wird die Art und Weise der Aufstellung von Zugzusammensetzungsplänen und von Verkehrsschaubildern, sodann werden die für die Betriebsvervollkommung angewendeten Verfahren erläutert.

Revista Căilor Ferate, Bucureşti, 1967, Nr. 10 (Okt.).

POPESCU, VAL. : **Automatische Anlage für Verkehrsschutz bei Bahnübergängen.**

Vorführung von Schema und Betätigungsvorgang der von der Rumänischen Eisenbahn für den Schutz von Bahnübergängen übernommenen Anlage, bestehend aus automatischer optischer und akustischer Signalisierung, ergänzt mit Halbschranken zur Sicherung des Strassenverkehrs.

Revista Căilor Ferate, Bucureşti, 1967, Nr. 10 (Okt.).

CONTENTS

SOCACIU, GH. and MÜLLER, Z. : **Modern trends in waggon manufacture.**

The construction principles of high speed waggons (passengers and cargo) as well as those of mechanized waggons designed for the rapid loading and unloading of goods. The author also shows the means for reducing the cost price per ton of manufactured waggon.

Revista Căilor Ferate, Bucureşti, 1967, no. 10 (oct.).

FRÎNCU, P. : **Productivity — a complex indicator of goods waggon use.**

The author demonstrates that the best indicator for the degree of use of a goods waggon is not its rolling but its productivity. He also gives the formulas for calculating this productivity.

Revista Căilor Ferate, Bucureşti, 1967, no. 10 (oct.).

SCHITEANU, C. : **Xenon lamps for the exterior lighting of railway stations.**

The principles of the lamps with arc operation in a xenon atmosphere, their construction and characteristics, the possibilities and advantages presented by their use along siding-lines and within railway stations.

Revista Căilor Ferate, Bucureşti, 1967, no. 10 (oct.).

APOSTOLEANU, I. : **Production checking by using progressive tests.**

The checking methods of mass products quality by using progressive tests. These methods make possible the reduction of reception tests, thus accelerating these operations.

Revista Căilor Ferate, Bucureşti, 1967, no. 10 (oct.).

SOLOVIOVA, N. P. : **The improvement of the Soviet railway exploitation activity.**

The article includes a series of data in connection with the Soviet railway network. It also presents the way of establishing the plan, traffic diagram and the methods used for improving railway exploitation.

Revista Căilor Ferate, Bucureşti, 1967, no. 10 (oct.).

POPESCU, VAL. : **An automatic installation for the protection of traffic at railway gates.**

The diagram and operation of the installation adopted by the Romanian railway authorities for protecting railway gates. This installation consists of an automatic optical-accoustic signal completed with railway gates for protecting the road traffic.

Revista Căilor Ferate, Bucureşti, 1967, no. 10 (oct.).

PROBLEME
STUDII
REALIZĂRI

ORSZÁGOS MŰSZAKI KÖNYVTÁR ÉS DOKUMENTÁCIÓS KÖZPONT
1883

Tendinţe moderne în construcţia vagoanelor

Ing. Gh. SOCACIU şi ing. Z. MÜLLER
Uzinele de vagoane Arad

Tendinţele generale ale dezvoltării diferitelor tipuri noi de vagoane de călători şi de marfă se axează pe următoarele direcţii principale :

— crearea de vagoane pentru viteze mari de circulaţie ;

— reducerea greutăţii în vederea măririi raportului dintre încărcătura utilă şi greutatea proprie a vagonului ;

— asigurarea posibilităţilor de încărcare şi descărcare mecanizată şi rapidă ;

— mărirea diversităţii vagoanelor construite pentru scopuri speciale, dictate de dezvoltarea accentuată a unor ramuri industriale ;

— reducerea preţului de cost pe 1 t de vagon, prin măsuri constructive şi tehnologice aplicate la proiectarea şi fabricarea vagoanelor ;

— crearea de vagoane mai uşor de manevrat şi de deservit în gările de triaj bine înzestrate.

1. VAGOANE PENTRU VITEZE MARI DE CIRCULAŢIE ŞI REDUCEREA TAREI

Vitezele maxime de circulaţie pentru tipurile noi de vagoane se situează în prezent în jurul a 115—125 km/h pentru vagoanele de marfă şi a 200—250 km/h pentru vagoanele de călători, cu tendinţă de creştere la 500 km/h [1].

Aceste viteze impun o serie de măsuri constructive în vederea diminuării riscului care apare la viteze ridicate. Măsurile constructive se axează pe trei direcţii şi anume :

— reducerea greutăţii proprii a vagoanelor ;

— ameliorarea esenţială a sistemului de frînare ;

— ameliorarea considerabilă a suspensiei, în vederea evitării vibraţiilor nedorite şi periculoase la viteze mari de circulaţie.

1.1. Reducerea greutăţii constructive a vagonelor se obţine prin calcularea şi măsurarea foarte precisă a solicitărilor în toate punctele importante ale vagoanelor şi prin aplicarea metodelor de proiectare şi de calcul utilizate cu succes la construcţia avioanelor metalice.

Acest lucru se aplică în special la vagoanele de călători, unde, la tipurile mai noi şi uşoare, se folosesc unele materiale utilizate în construcţia avioanelor ca :

— aliaje anticorosive de aluminiu (Al Mg Mn) cu $\sigma_r = 26$ kgf/mm^2 şi cu o rezistenţă de circa 18 kgf/mm^2 în cordonul de sudură ; aceste materiale nu cer strat de protecţie ;

— aliajul Al Zn Mg 1 cu $\sigma = 36$ kgf/mm^2 şi cu o rezistenţă de circa 28 kgf/mm^2 în cordonul de sudură [2].

Nu este recomandabil să se utilizeze aliajul Al Zn Mg 1 pentru pereţii exteriori ai vagoanelor de călători fără strat de vopsea protectoare. La îmbinarea cu un material cu altă compoziţie chimică trebuie aplicate măsurile indicate în literatura de specialitate pentru evitarea coroziunii electrolitice [3].

În urma utilizării acestor aliaje, atît pentru carcasă cît şi pentru şasiu, s-a putut reduce cu 3 t greutatea vagoanelor de călători cu o lungime de 26,4 m, faţă de construcţia cea mai uşoară a acestui tip de vagon, dar cu carcasa şi şasiul confecţionate din oţel de înaltă rezistenţă.

În momentul de faţă, indicele greutăţii liniare a vagoanelor cu carcasă de aluminiu $C_{ga} = \frac{G_{tot}}{l_{tot}}$ este sub 1 t/m [2]. În formulă, G este greutatea totală a vagonului, iar l_{tot} = lungimea totală.

Boghiurile acestui tip de vagon au rămas din oţel şi n-au fost luate măsuri speciale de uşurare nici pentru instalaţiile interioare.

În cazul boghiurilor se pot aplica cutii de grăsime matriţate, din aliaje de aluminiu, pe prese hidraulice foarte puternice (aliajele de aluminiu nu sînt matriţabile la ciocan iar pentru presare sînt necesare forţe mai mari decît pentru oţelurile cu rezistenţă ridicată. Acest tip de cutie din aliaj de aluminiu se experimentează cu rezultate bune în unele ţări [4].

Pentru înlocuirea altor organe ale boghiurilor cu aliaje de aluminiu sau chiar cu aliaje de titan lipsesc încă rezultatele experiențelor. Aliajele de titan, cu o greutate specifică de 4,54 kg/dm^3 și cu o rezistență de 90—110 kg/mm^2, au și calități anticorosive pînă la circa 600 °C. Prețul lor este încă foarte ridicat, din cauza procedeului scump de fabricație (brevet Kroll).

1.2. Pentru ameliorarea esențială a sistemului de frînare, la vagoanele care circulă cu viteze mari se înlocuiesc frînele pe bandaje cu frîne cu discuri din fontă perlitică. Aceste frîne apar în două variante și anume : cu discuri aplicate pe corpul roții și cu discuri montate pe osie.

Ambele alternative prezintă avantaje mari față de frînele care acționează asupra bandajelor și anume :

— uzură foarte mică a discului ;

— valoare constantă a coeficientului momentan de frînare totală (de oprire) de la viteze de 200, 140 și 100 km/h (fig. 1) ;

— evitarea slăbirii bandajului din cauza supraîncălzirii provocate de efectul frînării cu sabot [5], [6].

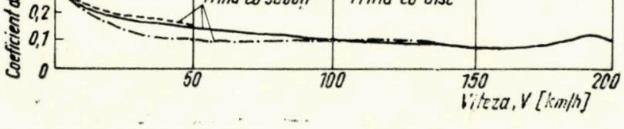
1.3. La vagoanele de călători și de marfă care circulă cu viteze mari au apărut, pe lîngă arcurile clasice, și arcuri de cauciuc, solicitate la compresiune și la forfecare, cu amortizare naturală. Durabilitatea acestora este mai redusă decît a celor din oțel și dificultatea de fabricație constă în vulcanizarea sigură și durabilă a cauciucului pe plăcile terminale și intermediare de oțel.

În ultimul timp au apărut și arcuri pneumatice, la vagoane europene, americane și japoneze. Oscilația laterală la vagoanele de marfă japoneze este preluată de bare de torsiune; în cazul deteriorării arcurilor pneumatice intră în acțiune arcuri de cauciuc [7].

1.4. Dezideratul reducerii esențiale a greutății vagoanelor se aplică nu numai la vagoanele de călători, ci și la vagoanele de marfă care circulă cu viteze mari, în scopul măririi raportului dintre greutatea utilă și greutatea proprie a vagonului.

* * *

Fig. 1. *Diagrama coeficienților momentani de frecare ai frînelor pe bandaje și ai frînelor cu discuri la frînări totale (de oprire), de la vitezele de 200, 140 și 100 km/h.*



Măsurile constructive aplicate la vagoanele de marfă diferă în momentul de față de măsurile aplicate la vagoanele de călători prin faptul că șasiul lor, supus la tamponări uneori brutale, în gările de triaj, se menține din oțel de rezistență ridicată. În schimb, carcasa vagonului se execută din aliaje de aluminiu anticorosive sau se execută numai acoperișul și pereții laterali din aliaje de aluminiu. În acest ultim caz, atît pereții cît și acoperișul, executate din două bucăți, sînt culisante, realizîndu-se o accesibilitate mult mai bună din cele două părți laterale și de sus.

Utilizarea aluminiului în construcția vagoanelor de marfă a permis realizarea unor vagoane pentru sarcini de peste 100 t, cu avantaje economice însemnate față de vagoanele de marfă construite în întregime din oțel [8].

La proiectarea vagoanelor de marfă construite din aliaje de aluminiu trebuie avut în vedere că fiecare exagerare constructivă, adică aplicarea nerațională a metodelor de ușurare utilizate în aviație costă relativ mult și ar scumpi prea mult costul unui vagon de marfă. Proiectantul unui vagon ușor trebuie să asigure un compromis optim între costul vagonului, durata de utilizare și indicele de rentabilitate.

1.5. Avantajele vagoanelor ușoare confecționate din aliaje de aluminiu, față de vagoanele confecționate din oțel sînt următoarele :

— Raportul dintre încărcătura utilă și greutatea vagonului gol se ameliorează în mod remarcabil. Astfel, cu o aceeași forță de tracțiune, se poate transporta, în cazul vagoanelor de aluminiu, o greutate utilă mai mare. Rezultă de aici că parcul de vagoane de aluminiu, necesar pentru un anumit tonaj, este mai mic ca parcul vagoanelor confecționate din oțel.

— Vagoanele de călători pentru trenuri suburbane rapide confecționate din aliaje de aluminiu mai au avantajul că, avînd o masă mai mică raportată la același număr de călători transportați, pot avea accelerații mai mari la pornire și în mers, drum mai scurt de frînare și viteze mai mari de circulație, cu riscuri mai mici decît la vagoanele construite în întregime din oțel.

Din acest motiv se construiesc în unele țări linii suburbane rapide (cu o lungime pînă la 120 km) cu vagoane de aluminiu la care și boghiurile și discurile roților sînt confecționate din aliaje de aluminiu. Se economisesc astfel, față de cele mai ușoare construcții de vagoane din oțel, 3 t la carcasă și 2 t la boghiuri, deci în total 5 t pe vagon, adică greutatea a circa 60 de călători [2, 18].

Utilizarea vagoanelor bine concepute și confecționate din aliaje de aluminiu fabricate în țară va permite economii de devize, nemaiimportîndu-se materiile prime necesare confecționării vagoanelor de oțel.

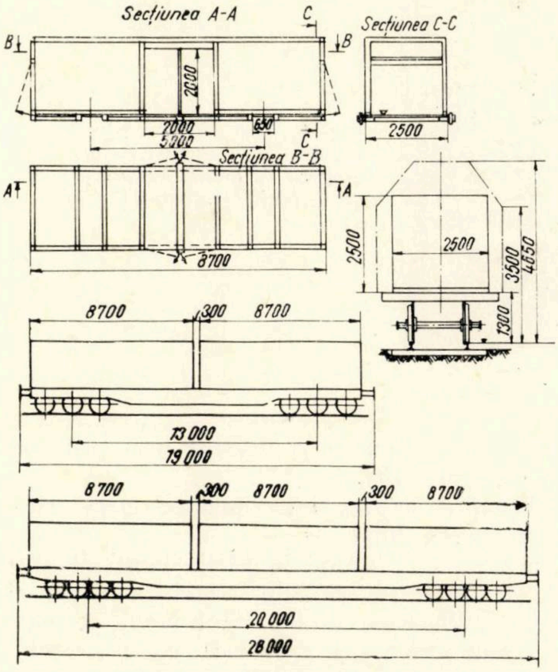


Fig. 2. *Containere foarte mari și vagoane pentru acestea.*

2. ASIGURAREA POSIBILITĂȚILOR DE ÎNCĂRCARE ȘI DESCĂRCARE RAPIDĂ ȘI MECANIZATĂ ȘI MĂRIREA DIVERSITĂȚII VAGOANELOR CONSTRUITE ÎN SCOPURI SPECIALE

Tipurile de vagoane aflate în circulație în cele mai multe țări nu sînt în majoritatea cazurilor adaptate la cerințele tehnicii noi și în special la tehnica nouă de manipulare a materialelor.

La introducerea tipurilor noi de vagoane trebuie avut în vedere în primul rînd particularitățile țării respective, ca : structura economică, obiectele și volumul de transport, vitezele maxime de circulație ale trenurilor în prezent și în viitorul apropiat, atît în țara respectivă cît și în țările prin care circulă vagoanele de marfă și de călători, climatul din aceste țări (corosiv sau necorosiv) etc.

La alegerea mărimii vagoanelor trebuie judecat dacă sînt rentabile pentru un anumit scop vagoane pe două, pe patru, pe șase sau chiar pe opt osii, și cu ce fel de marfă poate să se întoarcă un tip nou de vagon, după ce a transportat o anumită marfă, la un anumit loc de destinație. Tendința de a construi pentru anumite scopuri vagoane mari sau foarte mari, chiar pentru sarcini utile de 120 t, se bazează pe faptul că acestea sînt, în anumite cazuri, mai rentabile decît vagoanele mici și mijlocii de marfă.

În această categorie intră în primul rînd vagoanele-cisternă mari pe patru, șase și opt osii [9], vagoanele pentru transportul containerelor foarte mari (fig. 2) și vagoanele cu carcasă de aluminiu destinate transportului cărbunelui și al minereului [8]. Vagoanele mari de marfă cu carcasă de aluminiu sînt răspîndite în S.U.A., Franța și în alte țări care dispun de cantități suficiente de bauxită ieftină și de curent electric ieftin.

Un alt tip de vagon de marfă răspîndit în multe țări europene și în Japonia [7], la care se utilizează cantități relativ mari de aluminiu, este vagonul de marfă acoperit pe două osii, cu acoperiș culisant din două jumătăți și cu pereți laterali culisanți din cîte două sau trei părți. În ultimul caz, partea centrală ține loc de ușă obișnuită.

Întrucît aceste vagoane circulă în trenuri de marfă cu viteze de 120 km/h, înzestrate cu frîne foarte puternice, este necesar ca toate părțile componente mari, care sînt supuse la eforturi cauzate de forțele de inerție, să fie foarte ușoare, în vederea reducerii acestor eforturi. Solicitări mai mari pot să apară în gările de triaj, cu ocazia manevrărilor prea brutale. Acoperișul, pereții laterali și ușa (dacă există) sînt confecționate din aliaje de aluminiu.

Pentru descărcarea și încărcarea acestor tipuri de vagoane (accesibile pe întreaga lățime a pereților laterali), cu containere sau palete plane avînd dimensiunile internaționale de 800 × × 1 200 mm, se pot utiliza cu succes cărucioarele stivuitoare cu furcă lateral deplasabilă de tipul arătat în fig. 3 [10]. Diferitele manevre pe care pot să le facă aceste stivuitoare pe coridoare înguste (de 1 750 mm lățime) sînt: așezarea furcilor în sarcină în direcția de mers, rotirea furcilor în plan orizontal de 90 ° spre dreapta sau spre stînga, ridicarea sau coborîrea sarcinii în orice poziție, deplasarea sarcinii după necesitate la dreapta sau stînga față de direcția de mers și depozitarea sarcinii sau ridicarea unei alte sarcini. Înălțimea de ridicare cu sarcina de 1,5 t este de 3,2 m [11].

Acest tip de stivuitor este utilizabil atît între două rînduri de vagoane vecine cît și în depozite cu coridoare înguste (fig. 3). El corespunde deci pentru manipularea materialelor în gări mai mici,

* * *

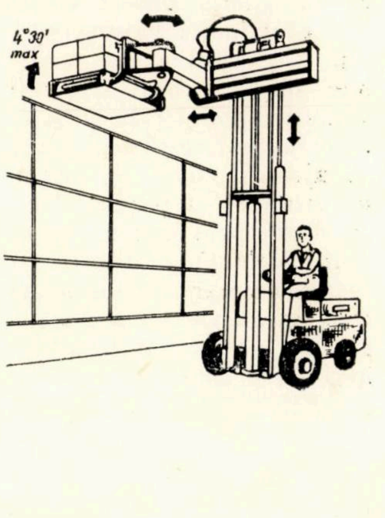


Fig. 3. *Operațiile care se pot executa cu stivuitorul frontal cu furcă lateral deplasabilă într-un depozit cu coridoare înguste de circulație*

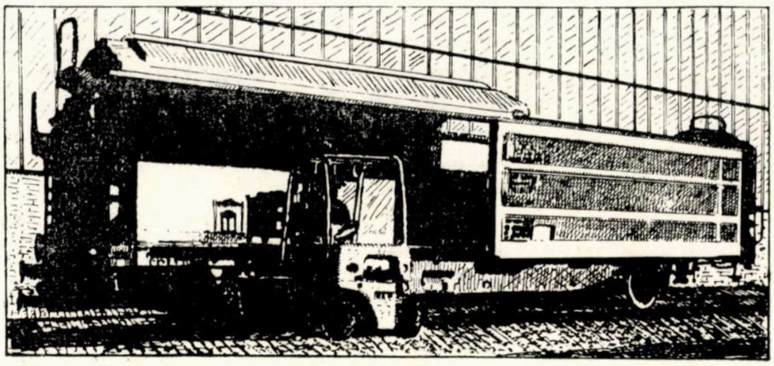


Fig. 4. *Stivuitor cu furcă frontală încărcînd un vagon acoperit de marfă cu pereţi frontali culisanţi*

în special în combinaţie cu vagoanele de marfă cu pereţi laterali culisanţi. Este posibilă şi încărcarea cu ajutorul cărucioarelor cu platformă ridicătoare, însă, în acest caz, containerele trebuie să fie deplasate lateral pe roţile proprii (adică perpendicular pe direcţia de deplasare a căruciorului).

Datorită acoperişului culisant se pot introduce sarcini grele în acest tip de vagon cu ajutorul macaralelor-portale sau al podurilor rulante. Pe peroane late se pot utiliza şi stivuitoare frontale cu furcă (fig. 4), care au o rază mică de întoarcere.

O problemă specială este transportul îngrăşămintelor chimice în vagoane închise. Aceste substanţe chimice distrug relativ repede părţile vagoanelor confecţionate din oţeluri obişnuite (OL 38 sau OL 52).

Pentru mărirea durabilităţii vagoanelor destinate transportului de îngrăşăminte chimice s-a introdus, în Olanda, un tip nou de vagon (cu simbolul Ktmm) confecţionat din oţel placat, obţinut prin laminarea la cald a unei platine de oţel OL 52 cu o platină mai subţire de oţel anticorosiv de tipul 10 Cr, 11 Ni, Ti, C sub 0,7%. Sudura s-a făcut cu electrozi austenitici Cr Ni 19/9, cu procedeul WIG [12].

Se pune însă întrebarea: ce este mai rentabil? Construcţia vagoanelor scumpe din oţel placat, în special cînd transportul vagoanelor pline şi întoarcerea celor goale de la destinatar la fabrica producătoare durează mult timp sau (dacă există material plastic ieftin la dispoziţie) utilizarea containerelor ermetic închise din material plastic şi lăsarea lor de destinatar întrebuinţabile după utilizarea conţinutului pentru alte scopuri raţionale? În acest caz, încărcarea şi descărcarea vagoanelor-platformă se poate mecaniza cu ajutorul stivuitoarelor cu furcă iar protecţia materialului depozitat împotriva umezelii este rezolvată prin ambalajul ermetic închis.

În unele ţări, al căror trafic de mărfuri nu justifică crearea unui număr mare de gări de triaj înzestrate cu macarale-portal puternice pe pneuri, s-a pus întrebarea dacă descărcarea şi încărcarea containerelor şi a paletelor plane încărcate să se facă prin ridicare sau prin rulare în aceste gări [13].

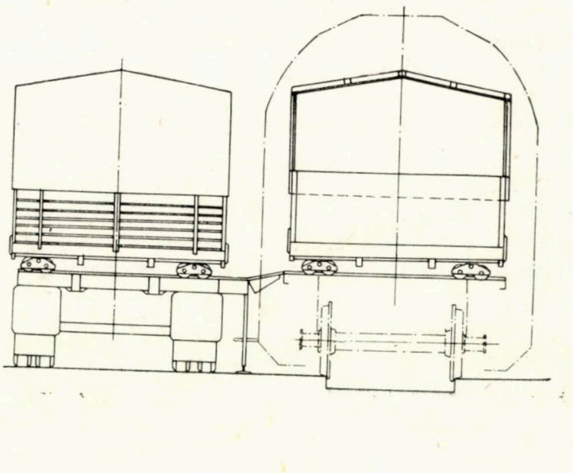
Răspunsul a fost dat imediat: prin ridicare şi prin rulare, după caz.

Dacă nu se dispune în gările centrale comerciale de instalaţii speciale şi mobile pentru ridicarea şi coborîrea containerelor mari, se pot utiliza containere mari prevăzute cu 4 perechi de role late. Pentru descărcare şi încărcare se utilizează camioane grele sau remorci grele cu platformă ridicătoare (fig. 5).În acest caz, atît platforma vagonului cît şi platforma camionului sau a remorcii trebuie să aibă, în porţiunea de rulare a rolelor, o întăritură specială din tablă de oţel, pentru a rezista la presiunile concentrate în 8 puncte, fără a provoca deformări plastice pe calea de rulare. Deplasarea orizontală se asigură prin vinciuri speciale.

Este clar că în acest caz un ciclu de descărcare şi de încărcare a unui container mare pe un vagon nu se poate face în două minute, aşa cum se realizează cu ajutorul macaralelor-portal moderne pe pneuri, dar se economiseşte o macara-portal scumpă (fig. 6), în special atunci cînd nu se transportă containere mai grele de 10 t [14].

Dezideratul încărcării şi descărcării cît mai rapide nu se referă numai la vagoanele de marfă,

Fig. 5. *Camion greu cu platformă ridicătoare, pentru încărcarea şi descărcarea containerelor cu role*



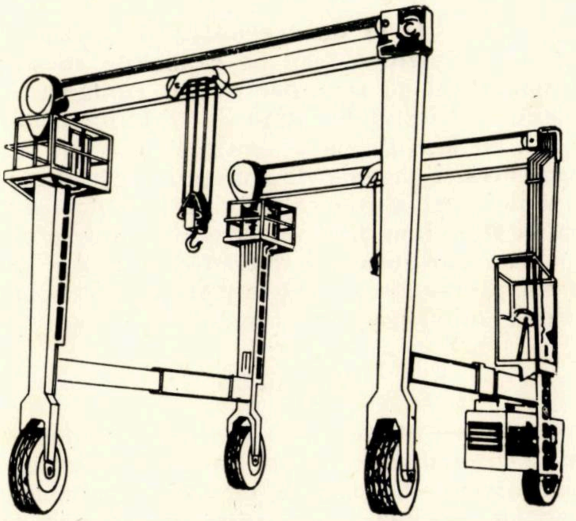


Fig. 6. *Macara-portal de 11, 19, 29 și 45 t pe pneuri de avion.*

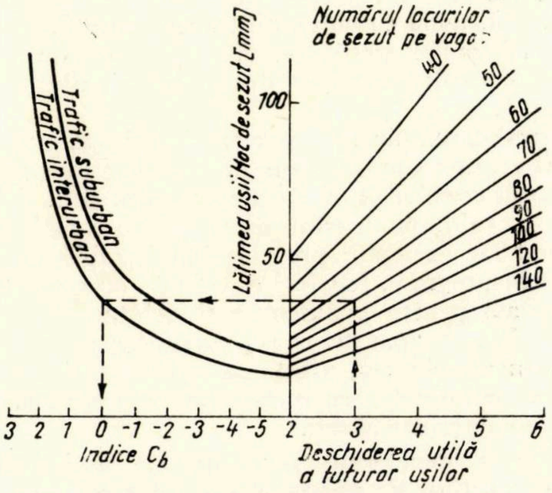


Fig. 7. *Nomogramă pentru determinarea indicelui pentru schimbarea pasagerilor.*

* * *

ci și la vagoanele de călători și în special la vagoanele suburbane care transportă într-un interval de timp foarte redus un număr foarte mare de pasageri.

La aceste tipuri de vagoane indicele de urcare în vagon și de coborîre trebuie să aibă o valoare pozitivă mai ridicată, pentru ca timpul de oprire în stație să fie cît mai redus și totuși suficient pentru o urcare și coborîre executate în condiții bune [15].

Conform nomogramei din figura 7, valoarea acestor indici este în funcție de numărul locurilor din vagon, de dimensiunea ușilor și de felul trenului (suburban sau interurban).

O mărime substanțială a acestui indice se poate obține numai atunci cînd se mărește numărul sau dimensiunea ușilor și se asigură și platforme de o mărime corespunzătoare în dreptul ușilor, cu secțiuni mărite, asigurînd pe cît posibil și un sens unic în coridorul central sau lateral (în funcție de tipul vagonului).

Ca vagon special destinat transportului autoturismelor trebuie amintit vagonul din fig. 8. Acest vagon, utilizat în mai multe țări străine, este construit pentru circulația cu viteză mare și este atașabil la trenuri de călători [16].

3. REDUCEREA PREȚULUI DE COST PE 1 t DE VAGON

Pentru o reducere rațională a prețului de cost la noile tipuri de vagoane, uzinele constructoare au la dispoziție următoarele surse tehnice:

3.1. *Măsuri constructive.* Economisire de metal prin:

— aplicarea regulilor de proiectare utilizate la mijloace de circulație de construcție foarte ușoară;

— utilizarea semifabricatelor, pe cît posibil fără pierderi provenite de la operațiile de croire, în special la table, profiluri îndoite pe mașini automate, profiluri extrudate și laminate, table cu secțiuni speciale și cu ondulații speciale, table expandate etc. Aceste măsuri sînt pe deplin justificate, întrucît din prețul de cost al unui vagon, prețul materialelor reprezintă între 60 și 80%. O altă măsură este reducerea diversității pieselor la un minim posibil.

3.2. *Măsuri combinate.* Prevederea în proiectul vagonului numai a pieselor cu forme ușor fabricabile, pe cît posibil prin formare plastică,

* * *

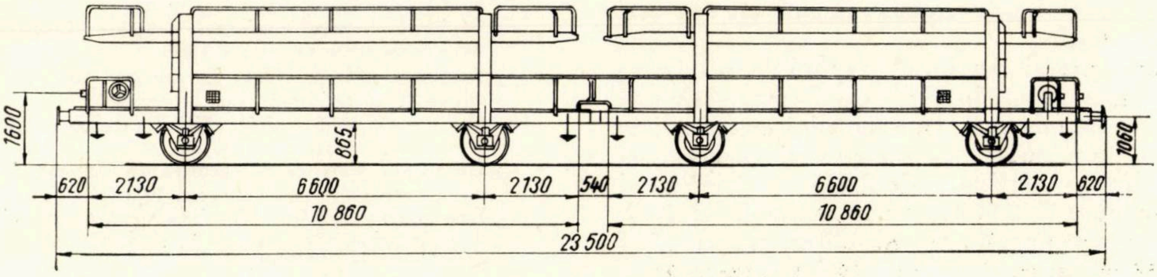


Fig. 8. *Vagon special pentru transportul autoturismelor*

fără deşeuri sau aşchii. De exemplu: tablă expandată, tablă cu ondulaţii trapezoidale fabricate în mai multe trepte pe linii de profilare prin serii de role. Idem pentru profiluri din tablă îndoită.

Prevederea pieselor uşor fabricabile pe maşini-unelte automate, pe linie de transfer longitudinal sau circular pe automate de sudat şi de debitat la cald, pe maşini-unelte cu comandă-program. De exemplu: prese de îndoit tablă cu comandă-program, foarfeci combinate cu comandă-program pentru poansonare şi debitare.

Utilizarea aparatelor şi a maşinilor productive pentru asamblarea, ajustarea, curăţirea şi acoperirea suprafeţelor cu metale sau vopsele protectoare contra coroziunii.

Aceste deziderate presupun că majoritatea proiectanţilor de vagoane, sau cel puţin proiectanţii principali, cunosc temeinic procesele tehnologice la cald şi la rece care se pot aplica în mod raţional la o fabricaţie economică şi de o calitate superioară a tipurilor noi de vagoane.

4. CONSTRUCŢIA DE VAGOANE UŞOR DE MANEVRAT ŞI DE DESERVIT ÎN STAŢIILE DE TRIAJ

Indicele de utilizare a vagoanelor de marfă se poate ameliora în mod considerabil dacă se creează tipuri noi de vagoane ai căror timpi de manevrare-deservire şi de încărcare-descărcare se reduc la un minim posibil.

Aici este vorba în primul rînd de crerea unei cuple centrale automate de tracţiune-împingere, care să cupleze concomitent şi conductele electrice şi de aer, în condiţiile cele mai grele de zăpadă şi îngheţ.

Încercări practice cu un număr mai redus de vagoane şi de trenuri echipate cu cuple centrale se execută din 1961 în mod organizat în unele ţări europene, în cadrul UIC şi OSJD.

Deşi au fost încercate multe tipuri de cuple centrale, pînă în prezent s-a realizat cuplarea sigură numai la vagoanele de marfă pe 2 osii, pe cînd cea a vagoanelor lungi pe 4 şi 6 sau chiar 8 osii nu a reuşit în mod sigur, în curbe cu raze mici (de exemplu 135 m), care există pe multe linii, în regiuni muntoase. La frînări rapide executate la trenurile experimentale, vagoanele lungi au dat satisfacţie, pe cînd cele scurte, pe 2 osii, au tendinţa de deraiere. Fiind vorba de circa 2 milioane de vagoane cu ecartament normal, alegerea soluţiei finale trebuie făcută cu cea mai mare precauţie.

O încărcare şi descărcare rapidă în maximum 2 min a vagoanelor în gările mari comerciale este legată de introducerea transportului containerizat cu containere mari (cu dimensiuni propuse de ISO, adică cu secţiunea de 2,435 × 2,435 m şi cu o lungime de 2,999 m pentru sarcina de 10 t, de 6,055 m pentru 20 t, de 9,125 m pentru 25 tf şi de 12,190 m pentru 30 t), de înzestrarea acestor gări cu macarale-portal pe pneuri de avion (pînă la 45 t) şi de asigurarea descărcării pe camioane-platformă sau pe camioane cu şa de maximum 30 t, care duc aceste containere la locurile de destinaţie aflate la distanţa maximă de 25...50 km de gările centrale de triaj. Aplicarea acestei metode de transport cere drumuri şi poduri special amenajate şi este rentabilă numai la un volum mare de transport containerizat. Totodată este necesară crearea de vagoane-platformă prevăzute cu sisteme pneumatice pentru fixarea rapidă şi sigură a containerelor mari [13].

CONCLUZII

În transportul feroviar sînt două tendinţe paralele şi anume: reducerea timpului de transport prin mărirea vitezelor de circulaţie şi reducerea timpului auxiliar la încărcare, descărcare, manevrare, aşteptare etc. prin măsuri raţionale de mecanizare.

Ţările industriale înaintate au mărit vitezele de circulaţie pînă la 200 km/h în Europa şi 250 km/h în Japonia. Mărirea vitezei este foarte costisitoare, din cauza lucrărilor mari necesare pentru corectarea traseelor şi consolidarea terasamentului (raze minime de 2 500 m sau chiar de 4 000 m) [17].

Mai eficace şi mai ieftină este pentru început calea reducerii timpului auxiliar. Pentru aceasta sînt necesare tipuri noi de vagoane şi o mecanizare raţională a operaţiilor de descărcare şi încărcare.

În final, însă, trebuie aplicată şi mărirea vitezei. Din acest motiv, toate tipurile noi de vagoane trebuie să poată circula cu viteze mari: 160...200 km/h în trenurile de călători şi cel puţin 120 km/h în trenurile de marfă.

BIBLIOGRAFIE

[1] **În Japonia se proiectează viteze de 500 km/h pentru trenuri.** În : Verkehr und Technik, nr. 12/1966.

[2] **Progrese tehnice realizate în construcţia vehiculelor de aluminiu.** În : ETR, nr. 11/1966.

[3] **Particularităţi în tehnica prelucrării şi la utilizarea aliajelor de aluminiu.** În : Schienenfahrzeuge, nr. 11/1966.

[4] **Aluminiul ca element de construcţie în fabricaţia vehiculelor.** În : Aluminium, nr. 9/1963.

[5] **Eficienţa frînelor cu frecare şi în primul rînd a frînelor cu discuri pentru vehiculele pe şine.** În : Glasers Annalen, nr. 2/1966.

[6] **Frîna cu discuri pentru trenuri rapide.** În : Jeleznodorojnîi transport, nr. 10/1966.

[7] **Boghiuri pentru vagoanele rapide japoneze.** În : Expres-informaţia, nr. 3/1966.

[8] **Realizări noi în SU.A. la vagoane de marfă voluminoase.** În : Aluminium, nr. 9/1963.

[9] **O cisternă pe 6 osii la căile ferate australiene.** În : Expres-informaţia nr. 49/1966.

— **Un vagon cisternă cu cazanul de 227 m^3.** În : Railway Locomotivs and Cars, nr. 10/1965.

[10] **Dezvoltarea tehnicii de transbordare a mărfurilor şi a transportului uzinal.** În : Hebezeuge und Fördermittel, nr. 11/1966.

(Continuare în pag. 565)

Productivitatea — indicator complex de folosire a vagonului de marfă

Dr. ing. **Paul FRÎNCU**

La C.F.R., volumul transporturilor de mărfuri a crescut în 1966, faţă de 1950, de peste trei ori, iar faţă de 1938 aproape de cinci ori. Pentru satisfacerea acestor creşteri, în anii construcţiei socialiste au fost alocate însemnate mijloace materiale şi financiare, în vederea modernizării căilor ferate, prin instalaţii, lucrări şi material rulant corespunzător. Planul cincinal prevede sporirea parcului de locomotive cu 720 de unităţi; parcul vagoanelor de marfă va fi dotat cu 22 500 de unităţi de mare capacitate.

Însă — după cum a arătat tovarăşul Nicolae Ceauşescu în cuvîntarea ţinută la şedinţa de lucru privind activitatea din transportul feroviar, din 10 februarie a.c. — dotarea singură nu va rezolva de la sine problema îmbunătăţirii activităţii transportului feroviar. Din păcate, se observă la unii specialişti (chiar din învăţămîntul superior) tendinţa de a minimaliza importanţa activităţii de exploatare, acordînd atenţie numai problemelor referitoare la construcţia materialului rulant. Trebuie amintit că exploatarea, ca ştiinţă (în înţelesul ei tehnico-economic), reprezintă sinteza tehnicii, a tehnologiei, a organizării şi economiei*).

În domeniul transportului feroviar, activitatea de bază a personalului, inclusiv a celui cu studii superioare, se referă la exploatarea şi întreţinerea mijloacelor de bază, ca locomotive, vagoane, instalaţii de automatică şi telecomandă, staţii şi noduri; elaborarea proceselor tehnologice optime de lucru ale acestor mijloace; coordonarea activităţii tuturor acestor instalaţii în condiţii perfecte de siguranţă a transporturilor de mărfuri şi călători. Exploatarea raţională a mijloacelor de bază trebuie să asigure realizarea unor indicatori superiori şi reducerea preţului de cost.

De altfel, preocupările cele mai frecvente pe plan mondial în acest domeniu nu sînt constituite din problemele de construcţie a materialului rulant, care în cea mai mare parte sînt rezolvate, ci sînt îndreptate în mod deosebit către folosirea raţională a acestor mijloace şi asigurarea siguranţei circulaţiei trenurilor.

Orice ignorare sau apreciere eronată a problemelor de exploatare poate genera cheltuieli importante, care, cumulate în decursul duratei de serviciu, ajung să depăşească de cîteva ori valoarea de înlocuire a materialului rulant.

Pe bună dreptate, participanţii la şedinţa de lucru privind activitatea din transportul feroviar au relevat serioase defecţiuni în organizarea circulaţiei trenurilor (imobilizarea şi folosirea neraţională a vagoanelor etc.).

Una din problemele esenţiale ale exploatării tehnice feroviare este îmbunătăţirea utilizării vagoanelor de marfă.

Indicatorii care caracterizează gradul de utilizare a vagoanelor de marfă, după cum se ştie, sînt: rulajul vagonului, parcursul mediu zilnic, încărcătura statică şi dinamică, precum şi coeficientul parcursului gol, indicatori care se calculează şi se analizează şi la căile noastre ferate. Dintre aceşti indicatori, o atenţie deosebită se acordă rulajului vagonului, care — prin măsurile luate în ultimele două decenii — a fost redus de la 10 zile, cît era în 1938, la 5,41 zile în 1950 şi la 3,4 zile în 1966, ceea ce reprezintă o îmbunătăţire substanţială. Cu toate acestea, considerăm că acest indicator reprezintă gradul de folosire a vagonului numai în funcţie de timp, fără a ţine seama de utilizarea capacităţii lui de încărcare, din care cauză nu se poate numi un indicator universal.

Este interesant de semnalat că în unele ţări mai avansate nu există o preocupare pentru calcularea rulajului.

În S.U.A., de exemplu, rulajul vagoanelor nu se calculează în mod oficial. Se publică doar periodic, cu ocazia unor analize suplimentare (are valoarea 13—17 zile).

În R.F.G. rulajul este de 3,5 zile, iar în Anglia 14,7 zile, calculîndu-se în anumite ocazii.

Considerăm că indicatorul complex al folosirii parcului vagoanelor de marfă este *productivitatea vagonului*, de care ne vom ocupa în lucrarea de faţă.

PRODUCTIVITATEA VAGONULUI

În afară de indicatorii de calitate ai utilizării vagoanelor de marfă arătaţi mai sus, gradul de folosire a vagonului de marfă depinde

---

*) În legătură cu aceasta să se vadă articolul „Exploatare de cale ferată şi inginer de exploatare", de C. Tomescu, din nr. 3/1957 al Revistei Căilor Ferate. (*Nota red.*).

în mare măsură de un indicator economic și de exploatare numit *productivitatea vagonului*, care reprezintă volumul de tone nete km realizat de un vagon din parc într-o perioadă de timp.

Productivitatea vagonului depinde de viteza de circulație a trenurilor, de calitatea activității stațiilor, de utilizarea capacității de încărcare a vehiculelor, de coeficientul parcursului gol, de volumul de marșrutizare a transporturilor etc. În acest indicator generalizat își găsesc reflectare toți factorii, care influențează folosirea vagonului din parcul activ: timpul consumat, parcursul și încărcătura vagonului.

Productivitatea medie a vagonului E_v pentru o regională feroviară sau rețea se poate determina cu ajutorul formulei:

$$E_v = \frac{\Sigma\, Pl}{n}. \tag{1}$$

unde $\Sigma\, Pl$ este traficul mediu zilnic exprimat în tone km exploatare iar n — parcul activ al vagoanelor de marfă.

Din analiza formulei (1) se observă că productivitatea vagonului are o influență hotărîtoare asupra parcului necesar de vagoane utilizat pentru satisfacerea volumului respectiv al transporturilor. Această dependență se poate determina (în cazul planificării) cu relația:

$$n = \frac{\Sigma\, Pl}{E_v}. \tag{2}$$

Trebuie subliniat că indicatorul productivitatea vagonului este cel mai corespunzător pentru evidențierea calității folosirii vagoanelor din parcul activ. Acest indicator concentrat ilustrează nu numai calitatea activității tehnice, ci și esența economică a activității de exploatare, deoarece leagă direct producția de bază a transportului cu volumul parcului de vagoane. Sporirea productivității medii a vagonului permite deci să se realizeze volumul de transport cu un parc de vagoane mai mic față de cel planificat, sau să se realizeze un volum de transport mai mare, cu același parc de vagoane.

Pentru a evidenția influența diferiților factori asupra productivității vagonului, înmulțim numărătorul și numitorul relației (1) cu parcursul total al vagoanelor și obținem:

$$E = \frac{\Sigma\, Pl}{n} \cdot \frac{\Sigma\, ns}{\Sigma\, ns}. \tag{3}$$

Deoarece $\Sigma ns = \Sigma ns_{\text{î}} + \Sigma ns_g$, unde $\Sigma ns_{\text{î}}$ și $\Sigma\, ns_g$ reprezintă parcursul total al vagonului în stare încărcată și respectiv în stare goală, relația de mai sus devine:

$$E_v = \frac{\Sigma\, Pl}{n} \, \frac{\Sigma\, ns}{\Sigma\, ns_{\text{î}} + \Sigma\, ns_g} = \frac{\Sigma\, Pl \, \dfrac{\Sigma\, ns}{n}}{\Sigma\, ns_{\text{î}} + \Sigma\, ns_g}.$$

Deoarece $\frac{\Sigma\, ns}{n} = S_v$ reprezintă parcursul mediu zilnic al vagoanelor, în km, vom avea:

$$E_v = \frac{\Sigma\, Pl \cdot S_v}{\Sigma\, ns_{\text{î}} + \Sigma\, ns_g} = \frac{\Sigma\, Pl \cdot S_v}{\Sigma\, ns_{\text{î}} \left(1 + \dfrac{\Sigma\, ns_g}{\Sigma\, ns_{\text{î}}}\right)}. \tag{4}$$

În fine, deoarece raportul $\frac{\Sigma\, ns_g}{\Sigma\, ns_{\text{î}}}$ reprezintă coeficientul parcursului gol — α, iar raportul $\frac{\Sigma\, Pl}{\Sigma\, ns_{\text{î}}}$ reprezintă încărcătura dinamică a vagonului în stare încărcată ($I_{d\text{î}}$ — în tone km/vag. km), relația (4) devine:

$$E_v = \frac{\Sigma\, Pl \cdot S_v}{\Sigma\, ns_{\text{î}} \left(1 + \dfrac{\Sigma\, ns_g}{\Sigma\, ns_{\text{î}}}\right)} = \frac{I_{d\text{î}}\, S_v}{1 + \alpha}. \tag{5}$$

Din relația (5) se observă că productivitatea vagonului este direct proporțională cu încărcătura dinamică medie a vagonului și parcursul mediu zilnic al vagonului și invers proporțională cu coeficientul parcursului gol. Reiese că pentru sporirea productivității vagonului este necesară sporirea încărcăturii dinamice și a parcursului mediu zilnic al vagonului și reducerea coeficientului parcursului gol.

Dacă înlocuim raportul $\frac{I_{d\text{î}}}{1 + \alpha}$ cu I_d, care reprezintă încărcătura dinamică a vagonului din parcul activ, atunci relația (5) devine:

$$E_v = I_d \cdot S_v. \tag{6}$$

Exemplu. Dacă considerăm că încărcătura dinamică a vagonului convențional din parcul activ pe o direcție regională este $I_d = 20$ tone/vagon și parcursul mediu zilnic $S_v = 105$ km/zi, atunci:

$E_v = I_d \cdot S_v = 20 \cdot 105 = 2\,100$ tone km/vagon sau 1 050 tone km/ osie.

Exprimînd productivitatea vagonului în funcție de factorii care determină pe cei trei indicatori din relația (5) obținem parcursul mediu zilnic al vagonului cu formula:

$$S_v = \frac{l}{R} \tag{7}$$

unde l este cursa totală a vagonului iar R — rulajul vagonului, în zile.

Evidențiindu-se cursa totală în funcție de distanța parcursă de vagon în stare încărcată $l_{\text{î}}$ și goală l_g, relația (7) se poate scrie sub forma:

$$S_v = \frac{l_{\text{î}}\,(1 + \alpha)}{R}. \tag{8}$$

unde α este coeficientul parcursului gol $\left(\frac{l_g}{l_{\text{î}}}\right)$.

Înlocuind valoarea S_v în formula (5) obținem :

$$E_{\text{v}} = \frac{I_{\text{dî}} S_{\text{v}}}{1 + \alpha} = \frac{I_{\text{dî}}\, l_{\text{î}} (1 + \alpha)}{(1 + \alpha) R} = \frac{I_{\text{dî}}\, l_{\text{î}}}{R}. \qquad (9)$$

Exemplu. Pe o direcție regională, încărcătura dinamică a vagonului în stare încărcată este $I_{\text{dî}} = 20$ tone/vagon ; cursa încărcată a vagonului este $l_{\text{î}} = 260$ km ; rulajul vagonului $R = 3{,}5$ zile. Atunci, productivitatea zilnică a vagonului va fi :

$$E_{\text{v}} = \frac{20 \cdot 260}{3.5} = \frac{5\,200}{3{,}5} \cong 1\,700 \text{ tone km/vagon.}$$

Pentru a arăta și influența pe care o are rulajul vagonului asupra productivității vagonului, vom determina acest indicator (cu o structură destul de complexă) în funcție de factorii care îl compun, folosind formula complexă :

$$R = \frac{1}{24}\left[\frac{l_{\text{î}}(1+\alpha)}{V_{\text{t}}} + \left(\frac{l_{\text{î}}(1+\alpha)}{V_{\text{s}}} - \frac{l_{\text{î}}(1+\alpha)}{V_{\text{t}}}\right) + \frac{l_{\text{î}}(1+\alpha)}{L_{\text{tr}}} t_{\text{tr}} + \frac{l_{\text{î}}(1+\alpha)}{L_{\text{pr}}} t_{\text{pr}} + K t_{\text{op}}\right], \qquad (10)$$

unde :

V_{t} este viteza tehnică, în km/h ;
V_{s} — viteza de secție, în km/h ;
t_{tr} — staționarea medie a vagonului în tranzit fără prelucrare, în ore ;
t_{pr} — staționarea medie a vagonului în tranzit cu prelucrare, în ore ;
L_{tr} — distanța medie între stațiile tehnice la care vagonul nu se prelucrează, în km ;
L_{pr} — distanța medie între stațiile tehnice, la care vagonul se prelucrează, în km ;
K — coeficientul activității locale ;
t_{op} — staționarea medie a vagonului în stația cu operații de încărcare-descărcare, în ore.

Introducînd în formula (9) expresia rulajului din relația (10), obținem :

$$E_{\text{v}} = \frac{I_{\text{dr}}\, l_{\text{î}}}{\frac{1}{24}\left[\frac{l_{\text{î}}(1+\alpha)}{V_{\text{t}}} + \frac{l_{\text{î}}(1+\alpha)}{V_{\text{s}}} - \frac{l_{\text{î}}(1+\alpha)}{V_{\text{t}}} + \frac{l_{\text{î}}(1+\alpha)}{L_{\text{tr}}} t_{\text{tr}} + \frac{l_{\text{î}}(1+\alpha)}{L_{\text{pr}}} t_{\text{pr}} + K t_{\text{op}}\right]} =$$

$$= \frac{24 \cdot I_{\text{dî}}}{\frac{1+\alpha}{V_{\text{t}}} + \frac{1+\alpha}{V_{\text{s}}}(1-\beta) + \frac{(1+\alpha) t_{\text{tr}}}{L_{\text{tr}}} + \frac{(1+\alpha) t_{\text{pr}}}{L_{\text{pr}}} + \frac{K t_{\text{op}}}{l_{\text{î}}}}, \qquad (11)$$

unde β este coeficientul vitezei de secție, care se determină cu raportul $\frac{V_{\text{s}}}{V_{\text{t}}}$.

Analizînd formula (11) putem trage concluzia că, pentru sporirea productivității vagonului, au o influență deosebită mărirea încărcăturii dinamice, cursa vagonului în stare încărcată, viteza de secție, respectiv coeficientul vitezei de secție, distanța medie dintre stațiile tehnice și distanța parcursă de vagon în stare încărcată.

Influență negativă asupra productivității vagonului au sporirea coeficientului parcursului gol, staționarea medie a vagonului în stațiile tehnice și staționarea vagonului în stațiile de încărcare-descărcare. Cu cît acești indicatori au valoare mai mică, cu atît sporește productivitatea vagonului.

În cazul cînd productivitatea este determinată față de parcul total al vagoanelor, atunci trebuie să se țină seama și de alți factori ca de exemplu : timpul cît vagonul se află în reparație, la spălare etc., factori a căror sporire are o influență negativă asupra productivității vagonului.

CONCLUZII

Din cele expuse se desprind următoarele concluzii :

1. Indicatorul care arată cel mai bine gradul de folosire a vagonului de marfă este productivitatea vagonului, care reflectă utilizarea acestuia în funcție de timpul consumat, de parcurs și de capacitatea de încărcare.

2. Indicatorul „productivitatea vagonului" caracterizează nu numai calitatea activității tehnice, ci și esența economică și de exploatare a activității, deoarece leagă direct producția de bază a căilor ferate cu volumul parcului activ de vagoane (vezi relația 2).

3. Măsurile principale pentru îmbunătățirea utilizării vagoanelor, respectiv pentru sporirea productivității lor, sînt accelerarea rulajului vagoanelor, sporirea încărcăturii medii a vagoanelor și reducerea parcursului gol.

4. Ca indicator complex pentru aprecierea calității utilizării vagonului de marfă propunem să se considere, în locul rulajului, *productivitatea vagonului*.

BIBLIOGRAFIE

1. KOCINEV, F. P. și alții. *Organizația dvijenia na jeleznodorojnom transporte*, Moskva, 1963.
2. POVOROJENKO, V. V. *Povîșenie proizvoditelnosti gruzovogo vagona*. Moskva, Izdatelstvo transport, 1965.
3. POVOROJENKO, V. V. și alții. *Organizația dvijenia na jeleznodorojnom transporte*. Moskva, Transjeldorizdat, 1957.
4. WILIAM, W. HAY. *An Introduction to Transportion Engineering*. U of Illinois, 1961.

Răspunsuri şi discuţii

Rulaj sau productivitate ?

În n-rul 4 (apr.) a.c. al revistei am publicat articolul „Productivitate — nu rulaj — în planificarea şi urmărirea exploatării materialului rulant", un studiu elaborat de inginerii Ioan Ivănescu şi Ilie Mocanu din Serviciul mişcare al Direcţiei regionale C.F.R. Cluj.

Amintim că teza de bază a autorilor era următoarea (pag. 197) :

„Este necesar să se revadă planificarea şi aprecierea calităţii muncii de exploatare a regulatoarelor de mişcare, a direcţiilor regionale şi a întregii reţele bazată pe un indicator neconcludent cum este timpul mediu de rulaj al vagonului de marfă şi să se găsească altul, care să evidenţieze mai corect utilizarea vagonului de marfă şi, prin aceasta, să permită aprecierea mai justă a calităţii activităţii depuse de unităţile de exploatare".

Noul indicator propus de autori este *productivitatea vagonului*, exprimată în tnkm pe unitatea de transport şi de timp, considerată în două variante metodologice : *productivitatea medie zilnică a vagonului de marfă convenţional*, pe două osii, exprimată în tnkm/zi şi *productivitatea medie zilnică pe tona de capacitate de vagon*, exprimată în tnkm/t_{cap} şi zi.

În revistă, articolul a fost precedat de o scurtă prezentare din partea redacţiei, în finalul căreia specialiştii erau invitaţi să ne comunice — în formă de articole sau de note — părerile lor asupra propunerilor făcute de autorii citaţi, astfel ca să se poată colecta cît mai multe elemente pentru stabilirea celei mai corespunzătoare metodologii de planificare şi urmărire a modului în care este utilizat vagonul de marfă pe reţeaua C.F.R.

Deocamdată publicăm trei dintre scrisorile primite de redacţie în urma invitaţiei din nr. 4 a.c. al revistei.

Menţionăm că articolul care precede în revistă nota de faţă, „Productivitatea — indicator complex de folosire a vagonului de marfă", nu constituie un răspuns la invitaţia noastră : articolul „Productivitate — nu rulaj..." a apărut în revista nr. 4 la finele lunii aprilie, iar articolul „Productivitatea — indicator complex..." a fost primit de redacţie la 5.IV.a.c.

★

Publicăm în continuare scrisoarea tov. dr. ing. P. Frîncu, primită de noi la 25.V.a.c.

În momentul apariţiei articolului „Productivitate — nu rulaj — în planificarea şi urmărirea exploatării materialului rulant", de ing. Ioan Ivănescu şi ing. Ilie Mocanu, în Revista Căilor Ferate nr. 4, predasem cu aproape o lună de zile înainte redacţiei spre publicare lucrarea : Productivitatea — indicator complex de folosire a vagonului de marfă".

Aprecierea „idee revoluţionară" citită în caseta redacţională, bazată pe conţinutul materialului respectiv, demonstrează că într-adevăr autorii din Cluj au abordat cu curaj problema tratată, iar concluziile şi analizele pe care le fac în lucrarea publicată sînt juste.

Analiza formulei simple şi complexe a rulajului vagonului este făcută pe baza unor considerente reieşite din experienţa proprie, arătîndu-se destul de convingător anomaliile care apar cu ocazia aprecierii activităţii unei unităţi feroviare în funcţie de rulaj, care, fără discuţie, nu este un indicator universal-sintetic.

Propunerile făcute în tabelele 4 şi 6 reprezintă o parte de originalitate a autorilor, de care organele interesate ale căilor ferate trebuie să ţină seama.

Observăm că, deşi este de necontestat justeţea propunerilor făcute de autori în tabelele 4 şi 6, metodologia propusă pentru urmărirea utilizării vagonului de marfă este totuşi prezentată în mod neunitar în funcţie de timpul consumat, parcursul şi încărcătura vagonului, din care cauză se îngreunează sistemul de calcul al indicatorilor privind modul de utilizare a vagoanelor. Este necesar ca această metodologie să fie îmbunătăţită.

★

Din partea tov. ing. Nicolae Diaconu, şeful Serviciului C.F.U. al Uzinei „Victoria" Călan, am primit la 12.VI. a.c. următoarea scrisoare :

Urmare a invitaţiei făcute în nr. 4/1967 de a ne exprima părerile în legătură cu articolul „Productivitate — nu rulaj — în planificarea şi urmărirea exploatării materialului rulant", arăt mai jos opinia mea.

1. Potrivit definiţiei date în cartea „Tehnica efectuării transporturilor pe căile ferate", de ing. C. Tomescu (ed. 1960), semnificaţia lui P *din formula rulajului este :* P — parcul activ în vagoane zile.

Neaplicarea (vezi semnificaţia lui P *din articol) întocmai a formulei în sensul arătat de autori nu se datorează rulajului ca unitate de măsură a calităţii activităţii.*

2. Fiecare măsurătoare presupune o eroare, cît de mică. Consider necesar să se întocmească unele formule de corecţie pe baza unei analize a funcţiei $R = f\,[l_{\hat{\imath}nc}, z, t_{teh}, L_{teh}, V_c, K_{loc}, t_{\hat{\imath}nc}]$ sau $R = f\,(P, A)$, *analiză făcută conform metodelor cunoscute de studiu al funcţiilor. Rulajul, ca unitate de măsură, are avantajul că este legat de natura procesului de transport, fiind oarecum o formă explicită a ecuaţiei de mişcare :* $s = f\,(t)$ [$s =$ *spaţiul ;* $t =$ *timpul*], *exprimîndu-se totodată în unităţi primare-nederivate, la fel cu cele care măsoară timpul*).*

3. Nu contest că nu s-ar putea folosi şi indicatorii propuşi de autori pentru planificare. Afirm însă că şi aceştia sînt denaturaţi de unele elemente ce nu depind de personalul unităţii în cauză, ca de exemplu caracteristicile tehnice ale parcului folosit (sarcina statică, încărcătura pe osie distanţa de transport). În cazul unor devieri de acelaşi semn, ei conduc la rezultate cu erori mai mari (distanţa medie, în fond, se înmulţeşte cu un număr de tone nete şi deci eventualele devieri dau o deviere-produs).

Felicit redacţia pentru deschiderea unei asemenea discuţii. Aceasta va conduce la folosirea concretă, de zi cu zi, a cunoştinţelor ştiinţifice în conducerea şi analiza activităţii de transport, la un aport mai mare al inginerilor din specialitatea „organizarea transportului feroviar".

Consider că încă multe probleme îşi aşteaptă rezolvarea ; trebuie să contribuim la rezolvarea lor.

Dacă este necesar, pot stabili şi comunica formulele de corecţie respective.

★

Din partea tov. ing. Gh. Nane (Serviciul mişcare al Direcţiei regionale C.F.R. Craiova) am primit următoarele observaţii.

---

*) Tocmai aceasta este insuficienţa indicatorului rulaj : el arată gradul de utilizare a vagonului *numai* în funcţie de timp, neoglindind gradul de utilizare a capacităţii de încărcare şi nici parcursul realizat *(n. red.)*.

Consider că nu este indicat a se renunța la indicatorul „rulajul vagonului de marfă", *adoptîndu-se în schimb indicatorul* „productivitatea vagonului de marfă" — *pentru următoarele motive importante:*

*a) Indicatorul „productivitatea vagonului" nu corespunde rolului ce-l au indicatorii de utilizare a vagonului de marfă, deoarece el exprimă mult mai defectuos decît rulajul, modul de utilizare a vagonului de marfă**).*

Astfel, productivitatea vagonului nu poate indica gradul de utilizare a vagonului decît în cazul cînd parcul de vagoane rămîne constant. Cum parcul de vagoane crește în general în raport cu necesitățile impuse de creșterea traficului, acest indicator va rămîne de la an la an aproximativ constant, nu va exprima situația reală.

Nu numai atît, dar acest indicator va fi influențat de fluctuația vagoanelor străine ce intră pe rețeaua proprie și care sînt prinse în parcul de lucru. S-ar putea emite părerea, cu care eu personal nu sînt de acord, ca vagoanele străine să nu fie prinse în parcul de lucru. În acest caz, pentru omogenitatea formulei de calcul a productivității vagonului, trebuie eliminate din calcul și tonele nete km aferente vagoanelor străine, fapt ce ar complica lucrurile, mai ales că acestea reprezintă un volum destul de mare. Apoi, tonele nete km, chiar aferente vagoanelor străine, sînt indispensabile la stabilirea personalului de tren și mijloacelor de remorcare.

b) Prin introducerea noului indicator (productivitatea vagonului), lucrurile nu se simplifică cu nimic, ba chiar se complică.

Astfel, se introduc indicatorii de la pozițiile 1, 2, 6, 7, 8, 9, 10 *menționați în tabela 4 pag. 198 (Rev. C.F. nr. 4/1967), în total șapte indicatori noi, și se renunță la un singur indicator — rulajul vagonului de marfă.*

Formula 20 de la pag. 199:

$$T = t_1 + t_2 + t_3 + t_4 + t_5 = 24$$

este tot așa de complicată ca și actuala formulă a rulajului.

*c) Premiza de la care se pornește în motto-ul articolului (că vagonul care se încarcă din 5 în 5 zile ar transporta mai multe tone nete km decît cel care se încarcă din 3 în 3 zile) este falsă**.

Pentru stabilirea productivității vagonului se poate folosi următoarea formulă, mai simplă și care nu pretinde nici un indicator nou: $P = \dfrac{D \times I}{R}$, *în care D este cursa încărcată a vagonului de marfă,* I — *încărcătura dinamică pe vagon,* R — *rulajul vagonului de marfă în zile* P — *productivitatea vagonului în km/vag. zi.*

Înlocuind literele cu realizările regionalei Craiova pe anul 1956, comparativ cu anul 1966, se obține:

— pentru anul 1956 : $P = \dfrac{196{,}25 \times 14{,}34}{20{,}6} = 1\,366$ tnkm/vag. zi.

— pentru anul 1966 : $P = \dfrac{161{,}72 \times 18{,}40}{1{,}68} = 1\,771$ tnkm/vag. zi.

Se observă că în anul 1966, deși rulajul și chiar cursa încărcată a vagonului au fost mult mai mici decît în anul 1956, productivitatea vagonului este mult mai mare.

*Deci, premiza***) *de la care s-a pornit (că rulajul mare ar conduce la productivitate mare) nu poate sta în picioare.*

d) Găsesc totuși bună propunerea ca parcul să fie stabilit în funcție de soldurile dintre vagoanele intrate și ieșite prin frontiere, folosindu-se formularul din tabela 5 pag. 199, cu unele îmbunătățiri ale coloanelor.

Avînd în vedere că prin aceasta s-ar elimina erorile date de formula sintetică a rulajului și că s-ar economisi multe ore de muncă care se consumă zilnic de magazineri pentru stabilirea parcului, consider că propunerea trebuie să fie analizată cu toată atenția de către forurile de resort.

De altfel, propuneri în acest sens s-au mai făcut și în alte împrejurări.

Apreciez ca binevenită inițiativa de a se supune discuției specialiștilor problemele mai importante.

*

Redacția așteaptă alte observații din partea cititorilor și mai cu seamă articole exhaustive în legătură cu tema notei de față. Mersul nostru înainte este strîns legat de creșterea productivității — a productivității muncii umane, a mașinilor, instalațiilor etc. În ce fel se poate exprima cel mai bine această productivitate, referindu-ne la vagonul de marfă? În ce fel poate ea fi simplu și rațional planificată și urmărită? Iată întrebări la care trebuie să se dea un răspuns cît mai urgent, răspuns care să ducă la stabilirea unei metodologii optime.

---

*) Să se confrunte această afirmație cu precedenta notă de subsol *(n. red.)*.

**) „Premiza" din „motto" a fost greșit înțeleasă de autorul scrisorii. Cu un exemplu numeric ea sună astfel: cu un rulaj de 5 zile, un vagon care încarcă 20 t și parcurge cîte 400 km. realizează într-o lună 6x20x400=48 000 tnkm. de două ori cîte un vagon cu un rulaj de 3 zile, care încarcă 15 t și parcurge cîte 160 km. În adevăr, 10x15x160==24 000 tnkm. *Q.E.D. ! (n. red.)*.

Tendinţe moderne în construcţia vagoanelor

(Urmare din pag. 560)

[11] **Expoziția de manipulare a materialelor, din Londra, 1966.** În: Fördern und Heben, nr. 11/1966.

[12] **Experiența de exploatare cu vagoane Ktmm pentru transportul îngrășămintelor chimice în Limburg, Olanda.** În: Glasers Annalen, nr. 1/1966.

[13] **Tendințe de dezvoltare a containerelor mari.** În: Hebezeuge und Fördermittel, nr. 11/1966.

[14] **Macarale-portal de 11, 19, 29 și 45 t.** În: Hebezeuge und Fördermittel, nr. 10/1966.

[15] **Posibilități pentru evaluarea vagoanelor de călători prin indici.** În: Deutsche Eisenbahntechnik, nr. 12/1966.

[16] **Automobilul în trenurile de călători.** În: Schienenfahrzeuge, nr. 11/1966.

[17] **Linia japoneză Tokaido se prelungește.** În: Japanese Railway Engineering, nr. 2/1966 și ETR nr. 12/1966.

[18] **Aluminiul în traficul pe distanțe scurte la căile ferate rapide.** În: Metall, nr. 3/1967.

Lămpi cu xenon pentru iluminatul exterior al stațiilor

de C. SCHITEANU
din I.P.C.F.

Începînd din deceniul al cincelea al secolului nostru, în tehnica iluminatului a început o adevărată ofensivă pentru găsirea unor noi izvoare luminoase, care să conducă la obținerea unor rezultate cît mai bune, atît din punct de vedere al eficacității luminoase cît și din punct de vedere al economicității.

Problema găsirii unor surse luminoase corespunzătoare a preocupat într-o măsură destul de mare pe cercetători și are ca rezultat, în perioada actuală, o varietate foarte mare de tipuri și sisteme de lămpi, depășind cu mult — ca număr și rezultat — tot ceea ce s-a obținut în cei 60 ani de existență a becului electric.

Studiul izvoarelor luminoase, paralel cu dezvoltarea sursei clasice, lampa cu incandescență, a condus — pe baza celor mai recente cuceriri ale fizicii și ale tehnicii în general — la fundamentarea unei întregi teorii privind fenomenul descărcărilor electrice în gaze la diferite presiuni și, bineînțeles, la analizarea efectelor acestui fenomen. Încă din anii 1940 au apărut primele lămpi fluorescente, care rămîn în continuare — perfecționate corespunzător — o sursă importantă de lumină.

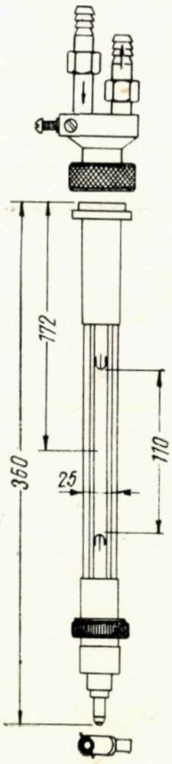


Fig. 1. *Lampă cu xenon tip XBF 6001 cu răcire cu apă.*

Paralel s-au dezvoltat lămpile cu descărcare în vapori de mercur la înaltă presiune și, ceva mai tîrziu, lămpile cu descărcare în vapori de sodiu sau de iod.

Printre cele mai moderne surse de lumină se situează și lămpile cu xenon sau, mai corect, *lămpile cu arc în xenon la joasă sau înaltă presiune*[1]. Primele lămpi de acest fel au dat rezultate remarcabile, fapt care a provocat în mod firesc studierea lor mai atentă și a condus la perfecționarea și utilizarea lor continuă. Folosirea inițială în cinematografie sau la aparate de reproducere (heliografie) s-a extins la instalații mai complexe, pentru iluminatul unor suprafețe întinse (aeroporturi, stadioane etc.), care necesitau un nivel ridicat de iluminare.

FUNCȚIONAREA LĂMPILOR CU XENON

Generalități. Principiul de funcționare al lămpilor cu xenon nu diferă fundamental de principiul funcționării lămpilor cu descărcare în gaze nobile la diferite presiuni. Lămpile cu xenon reprezintă evoluția normală a cercetărilor întreprinse în această direcție, un rezultat — parțial, putem spune — al căutărilor pentru găsirea unor corpuri de iluminat cu descărcare, în care o concentrare mai mare de putere să poată produce densitatea de iluminare și intensitatea luminoasă necesare unui bun iluminat, din toate punctele de vedere.

La folosirea xenonului ca mediu de descărcare s-a ajuns după experiențe multe și cercetări minuțioase. S-a constatat că spectrul radiației arcului de mare presiune al xenonului este practic continuu și reprezintă o foarte bună reproducere a luminii naturale, la descărcare emițîndu-se linii spectrale puternice în infraroșu.

Pornind de la constatarea că arcul de înaltă presiune al xenonului posedă proprietățile unui corp negru (din punct de vedere al radiației), s-a putut stabili legea de radiație pentru cazul de care ne ocupăm. Aceasta seamănă cu legea de radiație a unui corp solid (cu gradul de absorbție funcție de lungimea de undă) și are forma:

$$E(\lambda, T) = \alpha(T)\, E_o(\lambda, T) < 1, \qquad (1)$$

în care T este temperatura absolută, $E(\lambda, T)$ — densitatea radiației spectrale a coloanei arcului, $\alpha(T)$ — gradul de absorbție și $E_o(\lambda, T)$ — densitatea de radiație spectrală pentru corpul negru.

În această relație, valoarea lui α depinde și de grosimea stratului coloanei arcului (l). În acest caz, expresia gradului de absorbție va fi:

$$\alpha = 1 - e^{-Xl}, \qquad (2)$$

în care X este coeficientul atomului de Xe pentru obținerea radiației continue, în funcție de presiune și temperatură, avînd forma:

$$X = x(p, l). \qquad (3)$$

---

[1] Fenomenul a fost studiat prima oară de Paul Schulz, în 1944.

Aceste relații arată că arcul de înaltă presiune al xenonului emite ca un radiant cenușiu, deosebindu-se de corpul solid cu radiație cenușie prin faptul că o parte a radiației se absoarbe în chiar coloana arcului.

Fenomenele fizice. Fenomenele care se produc în lămpile cu xenon au următoarea desfășurare: La aplicarea unui curent important electrozilor, se formează în gazul aflat la mare presiune (pînă la 10 at), în recipientul respectiv, o coloană de gaz încălzit la o temperatură foarte ridicată (pînă la 12 000 °K). Acest proces termic are loc în scopul obținerii unui randament luminos suficient, la o concentrare de putere ridicată în coloana arcului, dar la dimensiuni cît mai mici ale acestuia.

O primă consecință a acestui fenomen este împărțirea lămpilor cu xenon în două mari categorii — una cu arc scurt (folosite mai ales în tuburi de mare presiune) și alta cu arc lung.

Este normal ca funcționarea arcului — și implicit a lămpii — să depindă de o serie de parametri și condiții tehnice. Una din acestea, impusă de temperaturile ridicate care se dezvoltă, este necesitatea de a răci lampa. Această operație se realizează cu un curent de aer, sau de apă, în funcție de puterea lămpii și de construcție în general.

Un element important este studiul arcului. Acesta are forma unui paraboloid de rotație, avînd cea mai mare lățime, egală aproximativ cu lungimea arcului. Această formă trebuie să rămînă cît mai stabilă în timpul funcționării, stabilitatea arcului influențînd lungimea acestuia, diametrul tubului și chiar curentul.

Detalii de funcționare. La lămpile cu arc scurt se studiază, legat de acest factor, forța ascensională a coloanei supraîncălzite a arcului și radiația de gaz care pleacă de la catod. În cazul așezării catodului deasupra anodului, fluxul radiației de gaz este dirijat în sens contrar forței ascensionale a fluxului coloanei arcului și deci arcul arde instabil. Invers, dacă radiația de gaz și forța ascensională au aceeași direcție, arcul arde liniștit.

Concluzia imediată este aceea că lămpile cu arc scurt trebuie să aibă anodul deasupra catodului, preferabil pe aceeași verticală. Trebuie de asemenea menționat că fluxul ascensional și radiația de gaz limitează și lungimea arcului (la dimensiuni de ordinul milimetrilor).

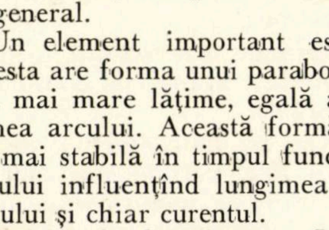


Fig. 2. *Distribuția densității luminoase pe o direcție perpendiculară pe axa arcului.*

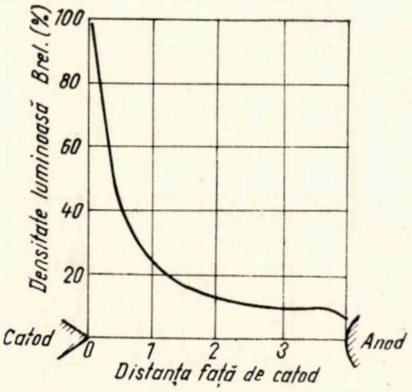


Fig. 3. *Distribuția densității luminoase după o direcție în lungul axei arcului unei lămpi XBO 2001.*

Stabilizarea funcționării arcurilor de descărcare la lămpile cu arc lung se face trecîndu-se printr-un tub îngust fluxul ascensional. Acest fapt produce pierderi mari de căldură prin pereți, aceștia încălzindu-se puternic și cerînd o răcire corespunzătoare.

O altă caracteristică importantă este curentul. Pentru alegerea felului curentului, hotărîtor este procesul care are loc la catod.

În curent alternativ de 50 Hz, sensul curentului în arc se schimbă de 50 ori pe secundă. Acest fenomen provoacă creșteri pe suprafețele superioare ale electrozilor, care perturbă funcționarea corectă, deoarece arcul trebuie să-și fixeze poziția de 50 ori într-un interval foarte scurt. De aceea, lămpile cu arc scurt sînt prevăzute a funcționa în curent continuu — prin intermediul unei instalații de redresare. Există totuși lămpi de acest fel, folosite la iluminări speciale, care pot funcționa și în curent alternativ.

În cazul folosirii curentului continuu, alegerea redresoarelor trebuie făcută cu grijă, pentru a se obține o pulsație corespunzătoare, Pulsația — care are forma:

$$p = \frac{I_{mx} - I_{min}}{I_{mx}} \cdot 100, \qquad (4)$$

poate varia între 17 și 45%. În cazul lămpilor de mare putere, redresorul de cuplaj se leagă la curent trifazat. În cazul unui cuplaj normal — cu o rezistență ohmică de balast în secundar — se realizează (la o pulsație de 17%) o frecvență de 300 Hz.

Tensiunea de alimentare a lămpilor cu arc scurt, funcționînd în curent continuu, trebuie să fie de minimum 65 V (sau 72 V tensiune medie).

La alimentarea în curent alternativ, lămpile funcționează la 220 V. Printr-o bobină de șoc montată în circuitul de curent al lămpii, tensiu-

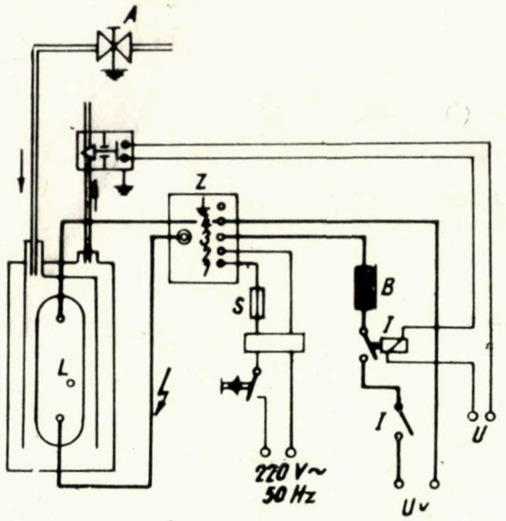


Fig. 4. *Schema de conexiuni și comandă pentru o lampă tip XBF*

A — limitare cu apă; *L* — lampă; *Z* — cutie de legătură; *S* — siguranță; *B* — balast; *I* — întrerupătoare

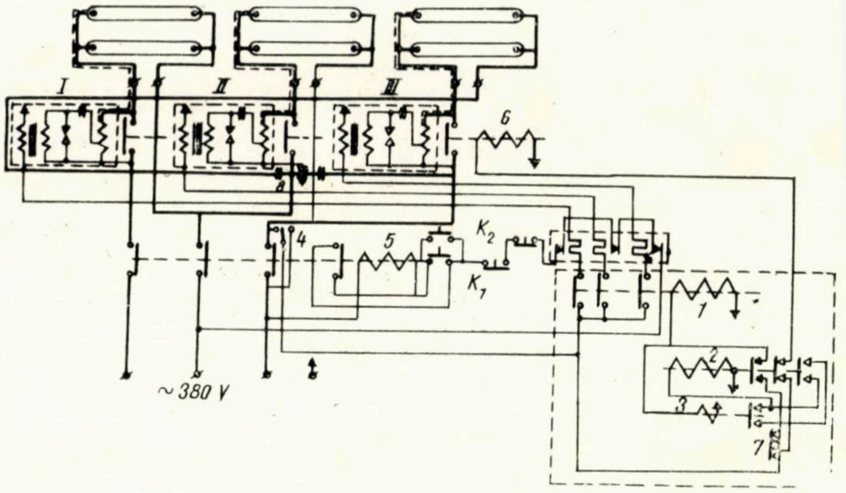


Fig. 5. *Schema de conexiuni pentru 3 lămpi DKST 20 000*

I, II, III — descărcătoare; K_1, K_2 — butoane pentru comandă la distanță; *1, 2* — bobine de pornire; *3* — releu de temporizare; *4* — comutator; *5* — releu termic; *6* — contactor; *7* — buton de acționare; *8* — condensator

nea de mers în gol necesară aprinderii poate fi coborîtă de circa 2 ori, ceea ce oferă posibilitatea folosirii unui singur redresor pentru 2 lămpi.

Pentru aprindere, trebuie ca o lampă să fie scurtcircuitată printr-o rezistență, pînă la aprinderea celeilalte, pentru ca abia după aceea să se aprindă și prima.

Dacă lămpile sînt legate în serie, tensiunea de mers în gol trebuie să fie de circa 120—130 V, cu o bobină de șoc de circa 100 V.

Prin natura lucrurilor, prin desfășurarea fenomenului însuși, apare normală dependența proprietăților fotometrice — respectiv a intensității luminoase — de variația intensității curentului. Legea de variație este de forma:

$$I = i^n$$

în care I este intensitatea luminoasă a lămpii iar i — intensitatea curentului.

Valoarea lui n depinde de lungimea arcului și este $n = 1{,}4$ la lămpile cu arc scurt și $n = 1{,}8$ la lămpile cu arc lung.

Distribuția intensității luminoase pe un plan perpendicular pe axa arcului este o curbă de forma celei din fig. 6. În lungul axei arcului, densitatea luminoasă este constantă pînă în imediata apropiere a electrodului.

Densitatea luminoasă crește lent spre catod, pentru ca în apropierea acestuia să capete valori de 10 ori mai mari.

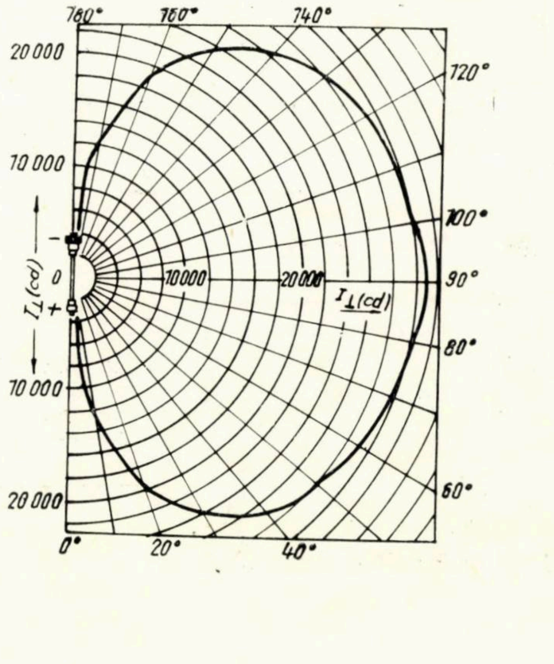
La lămpile cu arc scurt, arcul are forma unei sfere turtite, sprijinită de catod, iar distribuția intensității luminoase într-un plan vertical, perpendicular pe axa lămpii, este circulară simetrică.

La lămpile cu arc lung, distribuția intensității luminoase este ușor asimetrică în planul care trece prin axa arcului. Aceasta se explică prin acoperirea mare prin anod, care provoacă coborîrea radiației exterioare în jumătatea superioară a spațiului dintre electrozi.

Revenind la cele arătate mai înainte, menționăm că radiația se produce în limitele unui unghi de 105° (între 35° și 140°).

În cazul lămpilor cu arc lung, unghiul de radiație este mult mai mic, variind între 60° și 120°. Gradul de absorbție în lungul axului arcului crește astfel încît între aceste valori se pro-

Fig. 6. *Distribuția intensității luminoase a unei lămpi XBF 6001 cu oglindă, într-un plan perpendicular pe axa lămpii.*



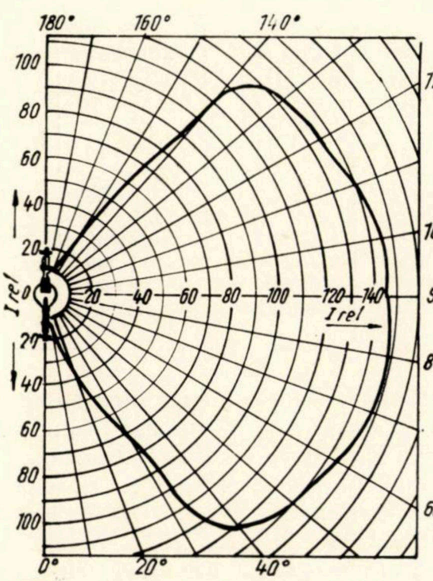


Fig. 7. *Distribuţia intensităţii luminoase a unei lămpi XBO 1001 într-un plan trecînd prin axa lămpii*

duce trecerea de la radiatorul de volum la radiatorul de suprafaţă.

Esenţialul la lămpile cu xenon este — aşa cum am mai arătat — faptul că partea de radiaţie liniară raportată la radiaţia totală este foarte mică — peste 95% — fiind emisă în limitele radiaţiilor în infraroşu. Benzile de interferenţă sînt mai slabe la lămpile cu arc scurt; la temperatura maximă de funcţionare (aproape de 12 000°K), liniile de interferenţă nu mai apar.

Strălucirea. Un parametru extrem de important al lămpilor cu xenon este strălucirea, care se studiază cu ajutorul ecuaţiei (1) pusă sub forma:

$$B\ (T) = \alpha\ (T)\ B_o\ (T), \qquad (6)$$

în care: B este strălucirea coloanei arcului, B_n — strălucirea corpului negru iar α — gradul de absorbţie.

Strălucirea arcului de mare presiune al xenonului, de peste 1 000 000 sb înaintea catodului, depăşeşte mult valoarea oricărei surse de lumină cunoscute.

Randamentul. Prin definiţie, randamentul unei lămpi este raportul dintre intensitatea luminoasă şi puterea electrică absorbită.

Puterea absorbită în arc se obţine însumînd puterea absorbită de lampă, cu valoarea pierderilor în electrozi. Dacă puterea electrică absorbită de arc este convertită în radiaţie continuă, ar trebui să se obţină valori similare cu valorile care s-ar obţine pentru corpul negru la aceeaşi temperatură. În realitate însă — ţinînd seama şi de pierderile în electrozi — randamentul maxim la arcul cu xenon să găseşte mai sus cu circa 2 000 °C decît la corpul negru.

Ţinînd seamă că randamentul corpului negru este de 6,6 cd/W, iar randamentul lămpilor cu xenon (măsurat) este de 5 cd/W, rezultă că, în cazul radiaţiei continue, randamentul arcului în *Xe* este de 75%. În practică însă randamentul iluminării rămîne sub randamentul arcului.

CARACTERISTICI TEHNICE

Pentru o apreciere mai corectă a marilor avantaje pe care le prezintă aceste lămpi, dăm în continuare cîteva aspecte ale performanţelor lor tehnice.

Aşa cum am arătat mai sus, se urmăreşte în primul rînd obţinerea unui flux luminos cît mai mare, cu o concentrare de putere corespunzătoare.

Gama lămpilor cu xenon existente este foarte variată, în cîteva ţări obţinîndu-se rezultate remarcabile în acest domeniu (R.F.G., S.U.A., U.R.S.S.). Se cunosc la ora actuală lămpi cu descărcare în xenon de la 150 W pînă la 65 000 W. Cele mai folosite sînt însă cele de puteri medii, adică cuprinse între 1 000 W şi 20 000 W, în special cele de 6 000 W.

Lămpile cu xenon rezolvă cu succes problema iluminatului exterior, la niveluri de iluminare care nu s-ar putea obţine cu instalaţiile cunoscute pînă în prezent. S-a verificat experimental că o lampă cu xenon de putere medie (10 000 W), montată la o înălţime de 25—30 m, asigură o iluminare minimă de 100 lx pe o suprafaţă de peste 1 ha. Informativ, prezentăm în tabelă cîteva caracteristici tehnice ale lămpilor XBO şi XBF (fabricaţie Osram) [1].

Dintre lămpile de medie şi mare putere se remarcă cele de 10 kW, 20 kW şi 65 kW. Primele au un diametru de 25 mm şi lungimea de 1150 mm, pot funcţiona la 220 V c.c. şi emit 250 000 lm. Lămpile de 20 kW au 1900 mm lungime, 35 mm diametru, funcţionează la 380 V şi emit 550 000 lm (eficacitate luminoasă 28 lm/W). Cele de 65 kW emit 2.10^6 lm în culoarea luminii zilei, echivalînd cu 4 650 de lămpi cu incandescenţă de 40 W, care ar consuma 186 kW. Lampa are diametrul exterior de 55 mm şi lungimea totală de 2400 m.

O aplicaţie foarte utilă s-a găsit lămpilor cu xenon în proiectoare. Este de la sine înţeles că folosirea corectă a acestor aparate este în strînsă legătură şi cu înălţimea lor de montare, ţinînd seama de strălucirea arcului şi de valoarea fluxului luminos emis. Cunoscînd caracteristicile fotometrice ale proiectorului — inclusiv unghiul de dispersie, precum şi iluminarea necesară la o anumită distanţă — se poate determina înălţimea de montare a aparatului. Din practică, a rezultat că înălţimea minimă recomandabilă de montare este de 30 m. Rezultate foarte bune s-au

---

[1] Lămpile de tipul XBO sînt cu arcul scurt şi răcire cu aer, iar lămpile XBF sînt cu arc lung şi răcire cu apă.

	XBO 501	XBO 1001	XBO 2001	XBF 6000	XBF 6 001 cu oglindă
Intensitatea curentului, A	25	45	70	45	36,5
Tensiunea nominală, V	65 cc	65 cc	65 cc	220 ca	220 ca
Tensiunea aprindere, V	20	22	28	135	165
Puterea, W	500	1 000	2 000	6 000	6 000
Lungimea arcului, mm	2,4	3,4	4,0	110	110
Intensitatea luminoasă, cd	1 500	3 500	7 500	18 000	30 000
Flux luminos lm	13 500	32 000	70 000	215 000	215 000
Strălucire sb	30 000	40 000	65 000	3 000	5 000
Cîmp luminos, mm × mm	2,4×1,2	3,4×1,7	4,0×2,0	110×5	110×5

obţinut cu lămpi de 20 kW montate la 50 m, iluminarea medie pe 15 000 m² fiind de 425 lx.

Durata medie de viaţă a lămpilor cu xenon este de 1700—2000 h, la multe tipuri mai moderne (cum sînt cele de tipul XQO—RFG) ajungîndu-se pînă la 3000 h.

FOLOSIREA LĂMPILOR CU XENON

În oraşe. Lămpile şi proiectoarele cu xenon au fost utilizate cu succes pentru iluminatul unor suprafeţe mari care necesitau un nivel ridicat de iluminare.

Se pot cita în acest sens instalaţiile realizate la München, Roma, Moscova etc. La München s-au folosit 3 lămpi de 20 kW (cu dispozitiv special de răcire), montate pe un stîlp de 30 m; instalaţia a funcţionat 600 de ore, în care a produs un flux total de 1,6.10⁶ lm.

La Roma este instalată una din cele mai puternice lămpi cu xenon din lume, de 75 kW, care foloseşte la iluminatul gării Roma Termini, la un nivel de iluminare de 400 lx. La Moscova, piaţa Komsomolskaia este iluminată cu 6 lămpi DKST 20 000, montate cîte două pe trei stîlpi. La pavilionul mecanizării din cadrul Expoziţiei (tot la Moscova) se găseşte un unicat deosebit, lampa „Sirius“, de 300 kW, montată la 75 m înălţime, care produce 850 lx în centrul pavilionului.

Este interesant de menţionat experienţa făcută în S.U.A., unde s-a suspendat o lampă de mare putere (65 kW) la circa 100 m de la sol, cu ajutorul unui balon captiv.

Iluminarea triajelor. Cunoscînd aceste realizări, putem afirma că lămpile — respectiv proiectoarele — cu xenon pot fi aplicate şi în ramura transportului feroviar, pentru iluminatul staţiilor mari, înţelegînd prin aceasta exclusiv triajele mari.

În momentul de faţă, triajele de cale ferată sînt iluminate cu baterii de proiectoare montate pe piloni metalici. Nivelurile de iluminare sînt satisfăcătoare, iar metoda reprezintă un progres faţă de vechiul sistem punctiform. Puterile necesare acoperirii întregii suprafeţe sînt totuşi mari, la unele triaje apărînd necesitatea unui număr mare de piloni, care măresc costul investiţiei şi îngreunează exploatarea.

De asemenea, nu s-a reuşit încă să se asigure o iluminare uniformă a întregii zone, datorită convoaielor de trenuri care staţionează şi amplasării defectuoase a pilonilor. În cazul triajelor electrificate, lucrurile se complică mai mult, apărînd probleme speciale de rezolvat.

Iluminarea corectă a unui triaj ridică aşadar o serie de dificultăţi, care nu au fost încă rezolvate complet. Fără însă a intra în calculele complicate necesare determinării iluminării cu ajutorul lămpilor cu xenon, putem afirma că, pentru un triaj cu o suprafaţă de aproximativ 400000 m², sînt suficienţi 2 piloni de 50 m, echipaţi cu cîte 30 kW fiecare, care ar produce o iluminare minimă de 50 lx, adică mult peste valorile actuale. Pentru rezolvarea cu metodele actuale a iluminatului unei asemenea suprafeţe, ar fi necesari circa 300 kW, care nu ar putea să producă o iluminare mai mare de 20 lx (5 lx iluminare medie).

Avantajele pe care le-ar aduce xenonul ar fi foarte importante din toate punctele de vedere (începînd cu soluţia tehnică a schemei electrice), cu investiţie mai mică şi continuînd cu rezultatele net superioare care s-ar obţine în timpul funcţionării, atît în ce priveşte caracteristicile luminotehnice cît şi în privinţa exploatării.

Realizarea unui iluminat corespunzător într-un triaj conduce la creşterea productivităţii muncii, la scăderea numărului accidentelor şi la îmbunătăţirea generală a condiţiilor de lucru ale personalului manevrant.

Pentru rezolvarea la nivelul tehnicii actuale a iluminatului exterior din triajele de cale ferată şi pentru lichidarea unei controverse mai vechi privind sistemul de iluminare a acestor obiective, propunem realizarea unei instalaţii de lămpi cu xenon pe reţeaua noastră feroviară, acolo unde se consideră că există condiţiile corespunzătoare aplicării acestei metode.

BIBLIOGRAFIE

1. LARCHE, K. *Lămpi de xenon de înaltă presiune, de mare densitate luminoasă şi intensitate luminoasă ridicată.* În: Lichttechnick, 7, 1955, H 6, pag. 221—224.
2. LOMPE, A. *Un nou tip de lampă cu xenon.* În: Lichttechnick, 10, 1958, H 3, pag. 108—109.

(Continuare în pag. 576)

Verificarea calității producției pe bază de probe progresive

de ing. **Ion APOSTOLEANU**
din Dir. tehnică M.C.F.

În fișele Uniunii Internaționale a Căilor Ferate privind specificațiile tehnice pentru materialul mărunt de cale (șuruburi, piulițe, tirfoane, plăcuțe etc.) se recomandă utilizarea metodei de control al calității pe bază de probe progresive (secvențiale), cunoscută și sub denumirea „metoda (diagrama) lui A. Wald“ (S.U.A.), care a formulat-o și fundamentat-o științific pentru prima dată (în 1945).

Metoda prezintă avantajul, față de metodele standardizate la noi pe bază de probe fixe, de a reduce numărul de exemplare de verificat dintr-un lot de produse, asigurîndu-se totuși nivelul de calitate prescris al lotului. Dăm în continuare descrierea acestei metode.

Calitatea unui lot de produse poate fi exprimată de măsura în care caracteristicile fiecărui produs din compunerea acelui lot corespund sau nu caracteristicilor standardizate sau proiectate.

În practică, în majoritatea cazurilor — atît la controlul final al producției, executat de către producător, cît și la recepția efectuată de către beneficiarul loturilor de produse finite — nu se procedează decît la o verificare *parțială* a loturilor de produse, controlîndu-se numai un număr mic de exemplare din numărul total de produse, constituind lotul controlat. De exemplu, la verificarea unui lot conținînd 8 000 de piese, hotărîrea de acceptare sau respingere a lotului poate fi luată prin verificarea a numai 225 piese, extrase la întîmplare din acel lot, ceea ce reprezintă aproximativ 2,8% din mărimea lotului [1].

Cele n exemplare extrase la întîmplare dintr-un lot cuprinzînd N produse de același fel constituie ceea ce se numește în controlul statistic al producției *o probă*, iar numărul n — *mărimea probei*. Termenul de probă nu trebuie deci confundat în cele ce urmează cu termenul de încercare.

Verificarea calității loturilor se poate efectua :

— pe baza unor probe (o probă, două sau mai multe) a căror mărime este dinainte stabilită, de unde denumirea de *probe fixe* ;

— pe baza unor probe a căror mărime nu este dinainte stabilită, depinzînd în fiecare caz în parte de numărul de exemplare defecte constatat pînă într-o anumită fază a controlului, denumite *probe progresive* (*secvențiale*), *probe continue* etc. [2].

Acestea din urmă prezintă avantajul că numărul de exemplare de verificat este *mai mic* decît în cazul probelor fixe, asigurîndu-se totuși nivelul necesar al calității loturilor de produse finite.

1. NOȚIUNI AJUTĂTOARE

Indiferent de metoda utilizată pentru verificarea calității pe bază de probe — pentru ca, pe baza cercetării numai a unei părți din lot, să se poată face aprecieri juste asupra calității întregului lot și care să poată servi apoi la luarea unor hotărîri valabile de acceptare sau respingere a lotului respectiv de produse — a fost necesară fundamentarea științifică a unor criterii raționale de verificare a calității loturilor de produse.

1. 1. **Probabilitate și frecvență.** În fabricația de masă, de exemplu a unor șuruburi, există probabilitatea ca evenimentul „producere a unor șuruburi necorespunzătoare'', însemnat cu simbolul A, să apară în medie de 5 ori la fiecare 100 șuruburi produse și deci există în același timp probabilitatea ca evenimentul complimentar $\overline{A}$, „producere a unor șuruburi corespunzătoare'', să apară în medie de 95 de ori la fiecare 100 șuruburi produse.

Prin generalizarea acestei constatări, se obține definiția clasică a probabilității și anume : „într-un număr total de n cazuri posibile, corespunzînd la n experiențe individuale independente, *probabilitatea* $P(A)$ ca evenimentul A să apară în medie de n_i ori (unde $i = 0, 1, 2, \ldots, n$) este egală cu raportul dintre numărul de cazuri favorabile n_i și numărul total n

de cazuri posibile, ceea ce se poate exprima prin relația :

$$P(A) = \frac{\text{numărul cazurilor favorabile}}{\text{numărul cazurilor posibile}} = \frac{n_i}{n}. \quad (1)$$

În statistica matematică, acest raport se numește *frecvența relativă* a evenimentului considerat [3,4].

1.2. **Exemplar defect și fracțiune defectă.** Un exemplar dintr-un produs a cărui caracteristică (sau ale cărui caracteristici) nu corespunde cu calitatea prescrisă se numește *exemplar defect sau necorespunzător*. Numărul de exemplare defecte dintr-o probă de mărimea (n) sau dintr-un lot de mărimea (N) se notează cu simbolul (c).

Raportul dintre numărul de exemplare defecte (c) constatate într-o probă și mărimea (n) a probei respective se numește *fracțiunea defectă a probei* (p) respective [5] și se poate exprima prin relațiile :

$$p = \frac{c}{n} \text{ sau } p \cdot 100 = \frac{c}{n} \cdot 100 \ [\text{în } \%]. \quad (2)$$

De exemplu, dacă într-o probă de mărimea $n = 150$ becuri cu incandescență se găsesc $c = 3$ becuri defecte, rezultă că fracțiunea defectă p este :

$$p = \frac{3}{150} = 0{,}02 \text{ sau } p \cdot 100 = 2\%.$$

În cazul cînd s-au verificat k probe de mărimi $n_1, n_2, \ldots, n_k$ și s-au găsit $c_1, c_2, \ldots c_k$ exemplare defecte, fracțiunea defectă medie este dată de relația :

$$\bar{p} = \frac{c_1 + c_2 + \ldots + c_k}{n_1 + n_2 + \ldots + n_k} = \frac{\sum_{i=1}^{k} c_i}{\sum_{i=1}^{k} n_i}, \quad (3)$$

iar în cazul cînd s-au verificat, bucată cu bucată, k loturi de mărimi $N_1, N_2, \ldots N_k$ și s-au găsit $c_1, c_2, \ldots, c_k$ exemplare defecte, atunci fracțiunea defectă medie este dată de relația :

$$\bar{p} = \frac{\sum_{i=1}^{k} c_i}{\sum_{i=1}^{k} N_i}. \quad (4)$$

Dacă mărimea loturilor este egală, se poate stabili media de exemplare defecte $\bar{c}$ cu ajutorul relației :

$$\bar{c} = \frac{c_1 + c_2 + \ldots + c_k}{k} = \frac{\sum_{i=1}^{k} c_i}{k}, \quad (5)$$

iar fracțiunea defectă medie p a loturilor va fi dată de relația :

$$\bar{p} = \frac{\bar{c}}{N} \quad (6)$$

și deci numărul mediu de exemplare defecte va fi $\bar{c} = \bar{p}.N$.

Exemplu : în cazul unor loturi de cîte 4 000 de șuruburi uzuale, dacă $\bar{p}.100 = 3\%$, $\bar{c} = 0{,}03.4\,000 = 120$ exemplare defecte/lot.

1.3. **Numărul de acceptare și de respingere.** Numărul maxim de exemplare defecte admise într-o probă cu care lotul mai poate fi acceptat se numește *număr de acceptare* (a), iar numărul minim de exemplare defecte în probă cu care lotul va fi respins se numește *număr de respingere* (r).

Nivelul de calitate admisibil și fracțiunea defectă tolerată. Fracțiunea defectă a lotului, considerată ca admisibilă de beneficiar, se numește *nivelul de calitate admisibil* (p_1), iar fracțiunea defectă a lotului, peste care calitatea lotului este considerată ca neadmisibilă de către beneficiar, se numește *fracțiune defectă tolerată* (p_2) [1].

Din aceste două definiții rezultă în mod evident că între valorile p_1 și p_2 există întotdeauna inegalitatea $p_1 < p_2$.

La stabilirea nivelului de calitate admisibil (p_1) se va lua în considerație fracțiunea defectă medie ($\bar{p}$) a lotului.

1.4. **Legea distribuției binomiale a lui Bernoulli aplicată controlului statistic al calității pe bază de verificare la „corespunzător“ și „necorespunzător“.** Una din metodele cele mai simple și mai ieftine de verificare a calității produselor constă în verificarea caracteristicilor dimensionale ale acestora cu ajutorul calibrelor limitative, netede, „trece" și „nu trece", separîndu-se produsele controlate în două grupe distincte : „corespunzătoare" și „necorespunzătoare", de unde numele metodei de verificare la „corespunzător" și „necorespunzător" [7].

Pentru a face aplicabilă în practică această metodă pe bază de probe, este necesar mai întîi ca, prin analiza statistică a procesului tehnologic, premergătoare aplicării controlului statistic al calității, să se determine fracțiunea defectă medie ($\bar{p}$) a loturilor controlate [8]. De exemplu, din analiza statistică a 3 loturi de produse, de mărime egală cu $N = 5\,000$ de exemplare, la care, prin verificarea bucată cu bucată a fiecărui lot, s-a găsit în primul lot un număr de piese defecte $c_1 = 105$ buc., la al doilea lot $c_2 = 110$ și la al treilea $c_3 = 85$ buc., fracțiunea defectă medie va fi, potrivit relației (4) :

$$\bar{p} = \frac{\sum_{i=1}^{k} c_i}{\sum_{i=1}^{k} N_i} = \frac{105 + 110 + 85}{5\,000 + 5\,000 + 5\,000} = \frac{300}{15\,000} = 0{,}02.$$

Dacă însă în loc de verificarea bucată cu bucată se va face verificarea pe bază de probe fixe de mărimea $n = 100$ piese, există probabilitatea ca, în fiecare din cele trei probe, numărul de exemplare defecte să fie cuprins între 0 şi 100 piese, ceea ce permite să se afirme că acest număr este o *variabilă aleatorie* *) (*întîmplătoare*).

Distribuţia teoretică a acestei variabile se poate determina cu ajutorul *formulei lui Bernoulli* **), care permite să se calculeze probabilitatea $P(n,c)$ ca în n experienţe succesive şi independente (similare cu verificarea bucată cu bucată a unei probe de mărimea n), evenimentul A (apariţia unei piese defecte) să se producă de c ori, iar evenimentul contrar $\overline{A}$ (apariţia unei piese corespunzătoare) să se producă de n-c ori, ştiind că probabilitatea de apariţie a evenimentului $\overline{A}$ este constantă şi egală cu p (fracţiunea defectă a lotului), iar a evenimentului A este constantă şi egală cu $q = 1 - p$ (proporţia de piese corespunzătoare din lot).

Stabilind că probabilitatea ca evenimentul A să apară de c ori iar evenimentul contrar $\overline{A}$ să apară de (n-c) ori, într-o anumită succesiune, este egală cu produsul exponenţial $p^c \cdot q^{n-c}$ şi că numărul de succesiuni distincte în care pot apărea aceste evenimente este egal cu C_n^c (adică numărul de combinaţii a n elemente luate cîte c), Bernoulli a demonstrat că valoarea probabilităţii $P(n, c)$ se poate calcula cu ajutorul formulei:

$$P(n,c) = C_n^c \cdot p^c \cdot q^{n-c} = \frac{n!}{c!\,(n-c)!}\, p^c \cdot q^{n-c}, \quad (7)$$

C_n^c fiind termenul general al dezvoltării binomului lui Newton $(p + q)^n$. Distribuţiile calculate cu ajutorul formulei (7) sînt denumite *distribuţii binomiale.*

Explicaţia formulei lui Bernoulli este simplă şi se găseşte în orice tratat de statistică matematică [3,9].

Calculînd, cu ajutorul acestei formule, fiecare din probabilităţile $P(n,c)$ ca într-o probă de mărimea n să apară 0, 1, 2, ..., n exemplare defecte, distribuţia teoretică a variabilei aleatorie va fi, pe scurt:

$$C : \begin{pmatrix} c_i \\ P(n, c_i) \end{pmatrix}, \text{ unde } c_i = 0, 1, \ldots, n. \quad (8)$$

Probabilităţile $P(n,c)$ fiind de fapt frecvenţele relative ale valorilor corespunzătoare ale variabilei aleatorii C, între acestea există relaţia:

$$P(n, c_0) + P(n, c_1) + \ldots + P(n, c_n) = 1. \quad (9)$$

2. VERIFICAREA CALITĂŢII LOTURILOR DE PRODUSE PE BAZĂ DE PROBE PROGRESIVE (SECVENŢIALE)

La verificarea calităţii loturilor de produse pe bază de *probe fixe,* adică a căror mărime a fost dinainte stabilită, hotărîrea de acceptare sau de respingere a unui lot nu poate fi luată decît după terminarea controlului tuturor celor n exemplare care alcătuiesc probele (una, două sau mai multe) respective, chiar dacă pe parcurs numărul pieselor defecte constatate este mult mai mic decît numărul de acceptare fixat de schema de verificare aleasă.

Spre deosebire de această metodă, A. Wald (în 1945, în S.U.A.) şi G. A. Barnard (în 1946, în Anglia) au formulat şi fundamentat matematic, fiecare separat, o nouă metodă [2], la aplicarea căreia nu este necesar ca mărimea probei să fie dinainte stabilită, ci în fiecare etapă a controlului, în funcţie de numărul cumulat de exemplare defecte constatat c_n (de exemplu după extragerea piesei avînd numărul n de ordine) se poate lua una din următoarele trei hotărîri:

— acceptarea lotului, dacă c_n este mai mic decît limita corespunzătoare de acceptare a_n;

— respingerea lotului, dacă c_n este mai mare decît limita corespunzătoare de respingere r_n,

— continuarea verificării, dacă c_n este cuprins între cele două limite, adică $a_n < c_n < r_n$, şi urmînd apoi reluarea unui aceluiaşi raţionament.

Avînd în vedere că hotărîrea finală de acceptare sau de respingere a lotului depinde de diferitele rezultate succesive ale operaţiei de control, mărimea probei nefiind dinainte fixată, această metodă a fost numită *verificare pe bază de probe progresive* (*secvenţială*) sau mai pe scurt *verificare progresivă* (*secvenţială*) [10, 11].

În majoritatea cazurilor, la aplicarea schemelor de verificare pe bază de probe (fixe sau progresive) se stabilesc doi parametri statistici pentru nivelul de calitate: p_1 şi p_2 (cu $p_1 < p_2$), în care p_1 este *nivelul de calitate admisibil* dorit de beneficiar şi acceptat de producător, iar p_2 este *fracţiunea defectă tolerată* care, dacă este depăşită, lotul este respins. Deci, în ultimă analiză, hotărîrea de acceptare sau de respingere a unui lot depinde de rezultatul verificării a două *ipoteze statistice*, formulate *a priori* asupra calităţii lotului şi anume:

— ipoteza întîi, $H_1: p = p_1$;
— ipoteza a doua, $H_2: p = p_2$.

Avînd în vedere însă că hotărîrea de acceptare sau de respingere a lotului depinde de numărul de exemplare defecte c constatat în proba verificată, este posibil ca, în final, la acceptarea sau respingerea lotului să se comită următoarele erori :

---

*) De la cuvîntul latinesc *alea* = zar, joc de noroc, sorţ. (*n. red.*).

**) Jacob Bernoulli (1654—1705), vestit matematician elveţian.

a) Deşi, în realitate, ipoteza H_1 $(p = p_1)$ este justă, adică $p \leqslant p_1$, producătorul să se vadă în situaţia ca lotul să fie respins deoarece c este mai mare decît $c_1 = p_1\, n$, ceea ce se numeşte o *eroare de genul întîi*.

Probabilitatea α de a comite o astfel de eroare, numită *riscul producătorului*, se calculează cu ajutorul relaţiei :

$$\alpha = 1 - \sum_{c=0}^{c} C_{\mathrm{n}}^{\mathrm{c}} \cdot p_1^{\mathrm{c}} \cdot q_1^{\mathrm{n-c}}. \qquad (10)$$

b) Deşi, în realitate, ipoteza H_2 $(p = p_2)$ este falsă, adică $p > p_2$, beneficiarul să accepte lotul, deoarece c este mai mic decît $c_2 = p_2 \cdot n$, ceea ce se numeşte o *eroare de genul al doilea*.

Probabilitatea β de a comite o astfel de eroare, numită *riscul beneficiarului* se calculează cu ajutorul relaţiei (11) :

$$\beta = \sum_{c=0}^{c} C_{\mathrm{n}}^{\mathrm{c}} \cdot p_2^{\mathrm{c}} \cdot q_2^{\mathrm{n-c}}. \qquad (11)$$

În relaţiile (10) şi (11), simbolul $\sum\limits_{c=0}^{c}$ reprezintă suma probabilităţilor $P_i\,(n,c_i)$, în care $i = 0,\ 1,\ \ldots,\ \mathrm{c}$ [10.11].

În mod obişnuit se alege o valoare a riscului producătorului $\alpha = 0{,}05$ sau 5% şi valoarea riscului beneficiarului $\beta = 0{,}10$ sau 10%. Uneori se aleg valori egale pentru ambele riscuri, de exemplu $\alpha = \beta = 0{,}10$.

Folosind tema lui S. Neuman şi E. S. Pearson publicată în 1933, care permite utilizarea raportului probabilităţilor pentru a hotărî între două ipoteze statistice [3, pag. 410] şi formula lui Bernoulli pentru calculul acestor probabilităţi, A. Wald a demonstrat că hotărîrea de acceptare sau de respingere a unui lot se poate face prin analizarea condiţiilor în care este satisfăcută dubla inegalitate [10].

$$\frac{\beta}{1-\alpha} < \frac{P_2\,(n,c)}{P_1\,(n,c)} < \frac{1-\beta}{\alpha}, \qquad (12)$$

în care :

— $P_2\,(n,c)$ este probabilitatea ca, după extragerea a n exemplare dintr-un lot în care $p = p_2$, respectiv $q = q_2 = 1 - p_2$, să apară c piese defecte într-o anumită succesiune. Ea este egală cu : $P_2\,(n,c) = p_2^c \cdot q_2^{n-c} = p_2^c\,(1 - p_2)^{n-c}$;

— $P_1\,(n,c)$ este probabilitatea ca, după extragerea a n exemplare dintr-un lot în care $p = p_1$, respectiv $q = q_1 = 1 - p_1$, să apară tot c piese defecte în aceeaşi succesiune. Ea este egală cu : $P_1\,(n,c) = p_1^c \cdot q_1^{n-c} = p_1^c\,(1 - p_1)^{n-c}$;

— α,β reprezintă riscurile producătorului, respectiv ale beneficiarului, stabilite pentru schema de verificare aleasă.

A. Wald a demonstrat că riscurile α şi β sînt respectate cu o eroare foarte mică, în realitate tinzîndu-se spre nişte riscuri avînd valori cu puţin mai mici decît valorile alese pentru α şi β, dacă, o dată calculate valorile succesive pentru raportul $P_2\,(n,c)/P_1\,(n,c)$, în care n creşte începînd cu 1, se procedează după regula următoare :

— atît timp cît, efectuîndu-se extragerile de la un lot, se constată că se respectă inegalitatea (12), se efectuează o nouă extragere, de exemplu de ordinul $(n + 1)$, după care, dacă se constată existenţa inegalităţii :

$$\frac{P_2\,(n+1,c)}{P_1\,(n+1,c)} \leqslant \frac{\beta}{1-\alpha}, \qquad (13)$$

lotul se acceptă, adică se acceptă ipoteza $H_1 : p = p_1$;

— cînd însă se constată existenţa inegalităţii :

$$\frac{P_2\,(n+1,c)}{P_1\,(n+1,c)} \geqslant \frac{1-\beta}{\alpha}, \qquad (14)$$

lotul se respinge, adică se respinge ipoteza H_2 : $p = p_2$, nemaifiind deci necesară o nouă extragere.

Aplicînd logaritmii (vulgari sau naturali) inegalităţii (12), utilizarea acestei metode se simplifică mult, putîndu-se stabili limitele de acceptare a_n şi de respingere r_n ale lotului, sub formă tabelară sau grafică.

Astfel, aplicînd logaritmii naturali inegalităţii (12) şi operînd transformările necesare se obţine inegalitatea :

$$\frac{l_n \dfrac{\beta}{1-\alpha} - n\, l_n \dfrac{q_2}{q_1}}{l_n \dfrac{p_2}{p_1} - l_n \dfrac{q_2}{q_1}} < c < \frac{l_n \dfrac{1-\beta}{\alpha} - n\, l_n \dfrac{q_2}{q_1}}{l_n \dfrac{p_2}{p_1} - l_n \dfrac{q_2}{q_1}}. \qquad (15,16)$$

Dacă membrul din stînga al acestei inegalităţi, care reprezintă limita de acceptare, se notează cu simbolul a_n (indicele n arătînd că a poate lua diferite valori pentru diferite stadii ale operaţiei de verificare), iar membrul din dreapta, care reprezintă limita de respingere, se notează cu simbolul r_n, şi dacă se afectează şi numărului de piese defecte c indicele n (din aceleaşi motive), inegalitatea (16) se va prezenta sub forma simplificată :

$$a_n < c_n < r_n\,, \qquad (17)$$

care permite ca, în cursul operaţiei de verificare, să se poată lua cu uşurinţă următoarele hotărîri :

— acceptarea lotului, dacă $c_n \leqslant a_n$;

— respingerea lotului, dacă $c_n \geqslant r_n$;

— continuarea extragerii, dacă $a_n < c_n < r_n$.

Totodată, dacă se analizează inegalitatea (16), se observă că, dacă se efectuează următoarele înlocuiri, care toate au același numitor :

$$\frac{l_n -\frac{\beta}{1-\alpha}}{l_n\frac{p_2}{p_1} - l_n\frac{q_2}{q_1}} = h_1 ; \qquad (18)$$

$$\frac{l_n \frac{1-\beta}{\alpha}}{l_n\frac{p_2}{p_1} - l_n\frac{q_2}{q_1}} = h_2 ; \qquad (19)$$

și

$$\frac{l_n \frac{q_2}{q_1}}{l_n\frac{p_2}{p_1} - l_n\frac{q_2}{q_1}} = s ; \qquad (20)$$

limitele de acceptare a_n și r_n se pot scrie sub forma unor expresii asemenea între ele, reprezentînd ecuația redusă (explicită) a dreptei :

$$a_n = s \cdot n - h_1 \text{ și } r_n = s \cdot n + h_2, \qquad (21,22)$$

în care :

s reprezintă panta (coeficientul unghiular) al dreptei ;

h_1 și h_2 — ordonata la origine a dreptelor a_n, respectiv r_n ;

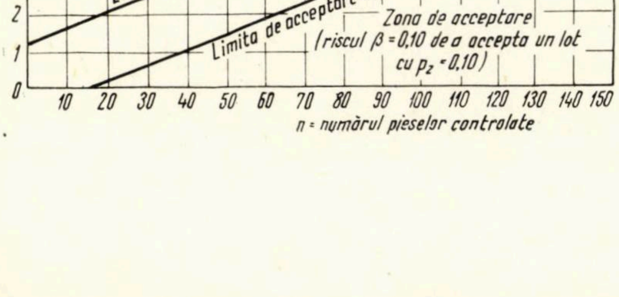
n — variabila independentă, care poate varia între 1 și n, în funcție de stadiul verificării.

3. APLICAȚII

Pe baza celor arătate mai sus, calculîndu-se valorile limitelor de acceptare a_n și r_n pentru diferite valori ale lui n, verificarea progresivă a unui lot pentru care s-au ales anumiți parametri statistici (p_1 și α, p_2 și β) se poate face cu ușurință, fie cu ajutorul unei tabele, fie cu ajutorul unui grafic.

* * *

Fig. 1. *Reprezentarea grafică a verificării progresive a unui lot de produse.*



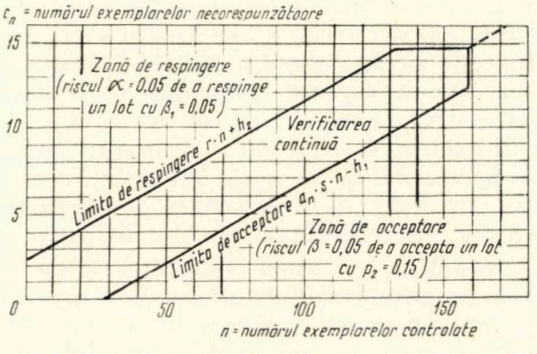


Fig. 2. *Diagrama lui Wald pentru verificarea progresivă (secvențială) a dimensiunilor și a aspectului șuruburilor uzuale pentru calea ferată (anexa 1 la fișa U.I.C.nr. 864-2, ed. 2. 1.1.1964).*

* * *

Exemplu. Să se determine limitele de acceptare a_n și respingere r_n în cazul unei scheme de verificare pentru care s-au fixat următoarele valori [12] :

$p_1 = 0{,}01$, adică 1%, $\alpha = 0{,}05$;

$p_2 = 0{,}10$, adică 10%, $\beta = 0{,}20$.

Luînd relațiile (21) și (22), se găsesc valorile h_1, h_2 și s cu ajutorul expresiilor 18, 19 și 20, adică $h_1 = 0{,}6498$, $h_2 = 1{,}1564$ și $s = 0{,}0397$.

Atunci :

$$a_n = 0{,}0397 \times n - 0{,}6498 \text{ și}$$

$$r_n = 0{,}0397 \times n + 1{,}1564.$$

Cu ajutorul acestor două relații se poate, printr-un calcul simplu, să se determine diferitele valori ale lui a_n și r_n, corespunzătoare valorilor $n = 1, 2, \ldots, n$. Cu valorile a_n și r_n calculate, se poate alcătui fie graficul 1, denumit și diagrama lui A. Wald (fig. 1) fie o tabelă.

Diagrama este construită cu ajutorul unui sistem de axe de coordonate rectangulare. Pe abscisă este reprezentat numărul de ordine (n) al pieselor de controlat, iar pe ordonată numărul cumulat de piese necorespunzătoare (c_n). În cadranul format de cele două axe de coordonate se trasează cele două limite, de acceptare (a_n) și de respingere (r_n) sub forma a două drepte oblice paralele.

Rezultatul verificării fiecărei piese este notat pe grafic cu ajutorul unui semn (de exemplu, *X*), care se va deplasa pe diagramă, după cum piesa respectivă a fost declarată „corespunzătoare" sau „necorespunzătoare". Punctul de plecare al graficului va fi în dreptul abscisei $n = 1$, la ordonata $c_n = 0$, dacă prima piesă verificată este corespunzătoare, sau $c_n = 1$, în cazul contrar. După fiecare operație de verificare, semnul este deplasat spre dreapta la aceeași înălțime (ordonată), atît timp cît nu mai apare nici o piesă defectă, urmînd a fi deplasat pe verticală şi la dreapta cu cîte o unitate, la fiecare piesă defectă constatată.

Operaţia de control se opreşte în momentul în care semnul înscris pe grafic a pătruns în una din zonele de sub sau de deasupra limitelor de control, adică în zona de acceptare, respectiv în zona de respingere, acceptîndu-se, respectiv respingîndu-se, lotul verificat.

În practică, în unele cazuri, s-a ajuns la reducerea numărului de piese de verificat la circa 50% faţă de verificarea pe bază de o probă, cu aceeaşi parametri statistici [12].

Din această cauză, în diagramele lui Wald cuprinse în fişele Uniunii Internaţionale a Căilor Ferate privind specificaţiile tehnice pentru diverse materiale de cale : şuruburi (fig. 2), tirfoane, plăcuţe etc., cele două drepte de acceptare şi respingere după un anumit număr de piese de controlat au un punct de intersecţie corespunzător probabilităţii minime de a fi depăşit la o verificare în condiţiile date respective.

Aplicarea în practică a verificării pe bază de probe progresive prezintă două dezavantaje :

— metoda nu poate fi utilizată în toate cazurile în mod consecvent, mai ales în cazul loturilor de calitate dubioasă ; astfel, este posibil ca decizia să fie luată după verificarea a 60 piese, iar în alte cazuri, decizia să nu poată fi luată nici după 100 piese verificate [2] ;

— necesită un personal de control cu calificare superioară fiind mai complicată decît metoda de verificare pe bază de probe fixe.

Pentru înlăturarea primului neajuns, s-au elaborat metode îmbunătăţite, avînd la bază acelaşi principiu (de exemplu, verificarea continuă).

BIBLIOGRAFIE

[1] STAS 6133-60. *Verificarea calităţii loturilor de produse Prescripţii generale.*
[2] SCHAAFSMA, A. H., WILLEMZE, F. G. *Gestion moderne de la qualité.* Bibliothèque Technique Philips (ed. 2 trad. în l. franceză din l. olandeză). 1964.
[3] IOSIFESCU, M. ş.a. *Teoria probabilităţilor şi statistica matematică.* Bucureşti, Ed. Tehnică, 1966.
[4] ONICESCU, O. *Manualul inginerului (partea VIII, Teoria probabilităţilor şi statistica matematică).* Bucureşti Ed. Tehnică, 1965.
[5] STAS 5997-58. *Controlul statistic al calităţii pe bază de verificare la „corespunzător" şi „necorespunzător".*
[6] STAS 6658—62. *Verificarea calităţii loturilor de produse. Scheme de verificare la „corespunzător" şi „necorespunzător" pe bază de o probă.*
[7] STAS R 1849-57. *Controlul statistic al calităţii. Principii de bază.*
[8] STAS 5944-58. *Analiza statistică a procesului tehnologic premergător aplicării controlului statistic al calităţii.*
[9] RANCU, N. şi TOVISSI, L. *Statistica matematică cu aplicare în producţie,* Bucureşti, Ed. Academiei R.S.R., 1963.
[10] CARE, R. *Le contrôle statistique de la qualité,* Paris Ed. Eyrolles, 1961.
[11] RANCU, N. şi TOVISSI, L. *Analiza statistico-matematică a calităţii producţiei industriale.* Bucureşti, Ed. Ştiinţifică, 1964.
[12] BOWKER, A. M., LIBERMAN, G. S. *Méthodes statistiques de l'ingénieur,* Paris, Ed. Dunod, 1965 (trad. în l. franceză din l. engleză).
[13] LAURRIEU, J. *Le contrôle statistique de la qualité,* Paris, 1963.

Lămpi cu xenon pentru iluminatul exterior al staţiilor

(urmare din pag. 570)

3. LOMPE, A. *Noi tipuri de lămpi cu xenon, de mare putere.* În : Elecktrizitätsverwertung, 33, 1958, nr. 11/12, pag. 283—287.
4. LARCHE, K. *Întrebuinţările şi limitele iluminatului cu lămpi cu xenon la înaltă presiune.* În : Elecktrotechnische Zeitschrift (ETZ), 74, 1953, ausg. A H 11, pag. 346—349.
5. OSRAM. *Liste „XBO" şi „XBF".*
6. MARŞAK, I. S. şi alţii. *Cea mai puternică lampă tubulară cu xenon din lume, — lampa „Sirius".* În : Svetotehnika, 3, 1962, pag. 7—13.
7. NIKITENKO. *Prelungirea duratei de funcţionare a lămpilor cu xenon de tipul DKSŞ 1000.* În : Svetotehnika, 10, 1963, pag. 15—18.
8. VASSERMAN, A. L. *Principii constructive pentru lampa tubulară de mare putere cu xenon, tip DKST-20 000.* În : Svetotehnika, 1, 1963, pag. 7—12

1917
1967

Perfecţionarea activităţii de exploatare la Căile ferate sovietice*)

de ing. N. P. SOLOVIOVA

Date generale. Lungimea reţelei de cale ferată din U.R.S.S. este de 131 400 km, iar în prezent toate liniile principale de mare trafic au fost trecute la sistemele moderne de tracţiune, adică la tracţiunea electrică şi diesel. Pînă la sfîrşitul anului 1966 se electrificaseră 27 000 km de linie, printre care cele mai mari magistrale: Moscova-Baikal (în lungime de peste 5 000 km), Leningrad-Leninokan în Transcaucazia (de peste 3 000 km) şi Moscova-Sverdlovsk (de circa 2 000 km).

Căile ferate sovietice funcţionează cu două sisteme de curent: continuu şi alternativ de 25 kV, 50 Hz. Linia de contact este alimentată, în prezent, cu curent alternativ pe o lungime totală de 8 000 km. Locomotivele electrice, moderne şi puternice, de curent alternativ VL O^{k} şi VI 80^{k} sînt prevăzute cu instalaţii redresoare cu semiconductoare, ceea ce garantează siguranţa de funcţionare a locomotivelor.

În domeniul tracţiunii diesel şi-au găsit o largă aplicare locomotivele diesel alcătuite din două unităţi, avînd o putere pînă la 3 500 CP pe unitate.

În anul 1966, ponderea tracţiunii electrice şi diesel în traficul de mărfuri a fost de 88,5%.

Directivele Congresului al XXIII-lea al P.C.U.S. au trasat căile pentru perfecţionarea în continuare a mijloacelor tehnice ale căilor ferate şi a activităţii de exploatare. În cincinalul în curs, pe lîngă reconstrucţii, se vor efectua lucrări importante în domeniul concentrării traficului de mărfuri, al operaţiilor de triere în staţii de mărfuri şi de triaj bine utilate, precum şi în domeniul sporirii vitezei de circulaţie a trenurilor de marfă şi de călători. Întreaga reţea a căilor ferate din U.R.S.S. este împărţită, precum se ştie, în 25 de regionale, care deservesc centre industriale mari şi raioane economice importante, între care se realizează o bună parte a transporturilor.

Interacţiunea şi legătura reciprocă în activitatea regionalelor se obţin prin planificarea transporturilor, prin întocmirea planului de formare şi a graficului de circulaţie a trenurilor unic pentru întreaga reţea de căi ferate precum şi prin elaborarea proceselor tehnologice ale diferitelor unităţi de producţie, cum sînt nodurile de cale ferată, staţiile şi liniile industriale, depourile de locomotive, atelierele de zonă etc. În prezent, se găsesc simultan, în procesul de transport, mărfuri în valoare totală de peste 4 miliarde de ruble. Prin urmare, efectul economic depinde de alegerea justă a formei de deplasare a acestor mărfuri.

Planul de formare. Pentru aceste motive, la căile ferate sovietice, un loc central, îl ocupă elaborarea celei mai raţionale organizări a curenţilor de vagoane, organizare care se oglindeşte în planul de formare a trenurilor.

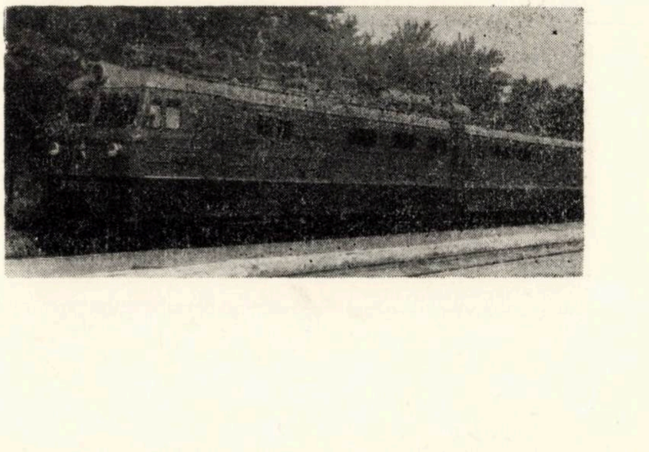
Prin planul de formare se stabileşte în ce anume trenuri, în ce anume grupe de vagoane şi la ce anume destinaţii (adică în ce staţii de formare, descompunere, încărcare şi descărcare) trebuie îndrumaţi curenţii de vagoane din staţiile de pe întreaga reţea. Acest plan este, în fond, procesul tehnologic unic al tuturor staţiilor.

Planul de formare repartizează lucrul de triere în funcţie de dotarea tehnică a staţiilor şi influenţează direct asupra cheltuielilor de exploatare ale căilor ferate.

Planul de formare înlesneşte condiţiile de avansare a curenţilor de vagoane şi reglează solicitarea nodurilor, exercitînd astfel rolul său de bază, care este accelerarea transporturilor mărfurilor şi reducerea rulajului vagonului.

În condiţiile de exploatare ale reţelei sovietice, unde traficul de mărfuri însumează circa 2 000 miliarde tkm, iar densitatea medie a traficului este de 15,3 milioane tkm pe 1 km, planul de formare are o importanţă decisivă.

Fig. 1. *Locomotivă electrică* VL80K



---

*) Articol pregătit pentru Revista Căilor Ferate de Institutul central de informare tehnico-ştiinţifică din Ministerul Căilor de Comunicaţie din U.R.S.S. şi primit prin Direcţia relaţiilor internaţionale din acelaşi minister.

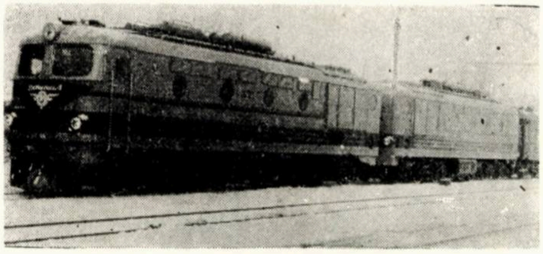


Fig. 2. *Locomotivă diesel 2TE40*

Trenurile de marfă, formate în staţii tehnice pe baza planului de formare, se clasifică în:

— marşrute tehnice, care tranzitează fără prelucrare cel puţin printr-o staţie de triaj sau circulă pe o distanţă de cel puţin 500 km;

— trenuri directe, care tranzitează fără prelucrare prin una sau mai multe staţii tehnice;

— trenuri directe de secţie, care circulă în limitele unei secţii.

Afară de aceasta mai există alte cîteva categorii de trenuri pentru satisfacerea curentului aşa-zis local, cum sînt de pildă: a) trenurile locale de marfă formate din vagoane care circulă pînă la staţiile intermediare de pe secţie; b) convoaiele de ridicare de bruto, care circulă pînă la una sau două staţii intermediare de pe secţie: c) convoaiele de transmitere, care transmit grupe de vagoane la staţiile adiacente unui nod mare de cale ferată.

Se formează de asemenea trenuri din vagoane goale.

În planul de formare, un loc aparte îl ocupă trenurile pe care le formează staţiile de mărfuri şi liniile industriale. Acestea sînt marşrute pe predător, care circulă, de regulă, fără prelucrare, de la staţia de încărcare şi pînă la staţia de descărcare. Această categorie de trenuri cuprinde, în fond, mărfuri de masă, cum sînt cărbunii, petrolul, minereurile, metalele neferoase, cerealele, materialele minerale şi de construcţie, lemnul, mărfurile industriei chimice. Distanţa pe care o parcurg asemenea marşrute fără prelucrare depăşeşte 720 km.

Planul de formare a trenurilor determină categoria trenurilor formate pentru fiecare staţie tehnică în parte. La calculul planului se ia de bază: reducerea rulajului vagonului prin reducerea staţionării vagoanelor la acumulare în grupa de triere şi a numărului de prelucrări pe parcurs.

Rezerve importante de reducere a rulajului şi de sporire a productivităţii vagonului stau în reducerea staţionării vagoanelor prin staţiile tehnice. Cercetările efectuate au arătat că fiecare vagon se găseşte în staţiile tehnice circa 35% din durata totală a perioadei de rulaj, iar pe durata unui rulaj, vagonul tranzitează aproximativ prin 12 staţii tehnice, fiind prelucrat în trei sau patru asemenea staţii.

Alţi factori sînt repartizarea judicioasă a operaţiilor de triere între staţii şi obţinerea unui preţ de cost minim al transporturilor.

Ţinînd seama de toate condiţiile de bază, la calculul planului se alege varianta cea mai avantajoasă sau, cum se obişnuieşte să se spună, varianta optimă a planului de formare. Determinarea varintei optime este totuşi o problemă tehnică complexă şi complicată. De exemplu, chiar dacă ar fi să se determine planul pentru trenuri compuse dintr-o singură grupă pentru o singură direcţie de mers cu şase staţii tehnice, atunci numărul de variante matematic posibil va fi de circa 8 000. În ultimii ani au început, de aceea, să fie folosite tot mai larg calculatoare electronice pentru rezolvarea acestor probleme complicate. În prezent, există cîteva programe şi metodologii puse la punct pentru calculul planului de formare cu ajutorul calculatoarelor electronice cifrice de tip „Ural“ şi „Minsk“.

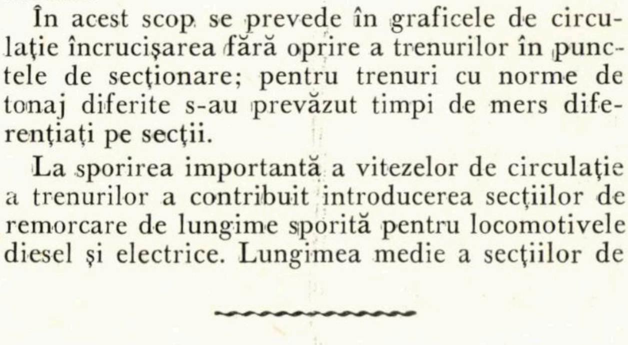
Graficul de circulaţie. Veriga care încheie planul de formare este graficul de circulaţie a trenurilor, care constituie o continuare logică a muncii de organizare a circulaţiei curenţilor de vagoane.

Trasarea trenurilor în graficul de circulaţie se face după ce s-au determinat, prin planul de formare, numărul şi destinaţia trenurilor. Sudarea perfectă a planului de formare cu graficul de circulaţie contribuie la organizarea precisă a întregului proces de transport. Graficul de circulaţie a trenurilor serveşte de bază la întocmirea planului de lucru al staţiilor de pe reţea, iar de trasarea raţională a trenurilor în grafic depind în mare măsură vitezele de circulaţie ale trenurilor.

În acest scop se prevede în graficele de circulaţie încrucişarea fără oprire a trenurilor în punctele de secţionare; pentru trenuri cu norme de tonaj diferite s-au prevăzut timpi de mers diferenţiaţi pe secţii.

La sporirea importantă a vitezelor de circulaţie a trenurilor a contribuit introducerea secţiilor de remorcare de lungime sporită pentru locomotivele diesel şi electrice. Lungimea medie a secţiilor de

Fig. 3. *Vagon de marfă cu 4 osii de 120 m³*



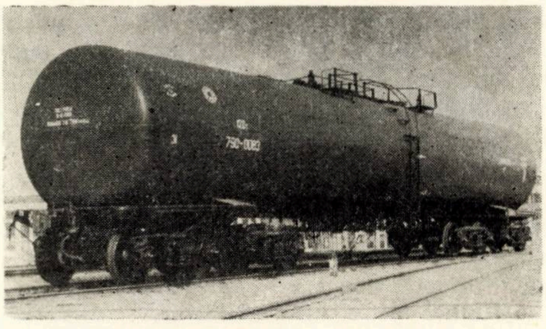


Fig. 4. *Cisternă cu 8 osii*

remorcare pentru locomotivele diesel atinge 500 km, iar pentru locomotivele electrice depășește 350 km. Viteza comercială medie de secție este de circa 33,8 km/h, iar durata rulajului vagonului este de 5,2 zile.

Tonajul trenurilor de marfă prezintă o mare importanță în problema accelerării circulației mărfurilor și a utilizării capacităților de circulație.

Tonajul și viteza de circulație a trenurilor de marfă sînt într-o strînsă interdependență, alegerea lor fiind bazată pe calcule tehnico-economice care cuprind cheltuielile pentru procesul de transport, dotarea tehnică și nivelul de productivitate a muncii feroviarilor obținut prin aceasta. Se ține seama, de asemenea, de creșterea capacității de transport a căilor ferate, de consumul de combustibil, de energie electrică, de metal și de diferite materiale mai greu de procurat.

Date de exploatare. S-a stabilit prin cercetări că sporirea cu 100 t a tonajului mediu al trenului permite să se reducă necesarul de forță de muncă cu aproximativ 16 000 oameni și că sporirea vitezei comerciale de secție a trenurilor de marfă numai cu 1 km/h reduce necesarul de forțe de muncă în serviciul de tracțiune și cel de exploatare cu 12 000 oameni.

Aceasta se explică, în primul rînd, prin faptul că, o dată cu sporirea tonajului trenurilor, se reduce numărul lor pe secție, se micșorează în consecință cheltuielile pentru întreținerea personalului de locomotivă și tren, se micșorează parcul necesar de locomotive, se amînă investițiile pentru dezvoltarea capacității de circulație și de transport, se îmbunătățește corelația dintre viteza comercială și cea tehnică.

În prezent, tonajul mediu brut al trenului de marfă este de 2 590 t în sistemul de tracțiune electric și de 2 499 t în sistemul de tracțiune diesel.

În unele relații circulă pe căile ferate trenuri de marfă de 5 000, 7 000 și chiar de 10 000 t.

Asupra indicatorilor de exploatare și, printre altele, asupra vitezei de circulație a trenurilor influențează mult distanța la care se transportă mărfurile, care are influență și asupra productivității vagonului, adică asupra prestațiilor exprimate în tone kilometri.

Precum se vede din tabela 1, la transportul mărfurilor pe o distanță de 100 km, productivitatea vagonului de marfă este de două ori mai mică decît în cazul distanței de 300 km și de mai bine de trei ori în cazul unor distanțe mai mari decît 300 km.

Tab. 1

Repartizarea încărcărilor și productivitatea vagonului după distanța de transport

Distanța de transport km	Repartizarea încărcărilor pe distanța de transport față de volumul total de transport %	Productivitatea vagonului tkm/vag.
50	15,5	578
100	10,3	1 045
200	14,8	1 756
300	9,3	2 271
peste 300	50,1	3 790

S-a stabilit prin calcule că, ținînd seama de toate cheltuielile, majoritatea mărfurilor pot fi transportate cu efect favorabil pe căile ferate pe o distanță de peste 200 km. Din această cauză, o bună parte din transporturile de pe distanțe scurte se planifică să fie efectuate cu mijloace auto.

S-a mai menționat că veriga principală în funcționarea conveierului feroviar o constituie stațiile tehnice, și în deosebi cele de triaj. De tehnologia de lucru a acestor stații depinde eficiența procesului de transport pe căile ferate.

După cum au arătat cercetările, reducerea cu 1 h a staționării vagoanelor în aceste stații ar permite să se mărească productivitatea vagoanelor cu aproximativ 9%.

Prelucrarea curenților de vagoane se realizează în stațiile de triaj, care se deosebesc unele de altele din punct de vedere al dotării tehnice. Ca urmare a concentrării operațiilor de triere, circa

Fig. 5. *Macara pentru montat calea*

30% din curenții de vagoane se prelucrează într-un număr de 45 de stații de triaj principale. Repartizarea lucrului de triere între stațiile de pe rețea este arătată în tabela 2.

Tab. 2

Repartizarea lucrului de triere

Felul stației	Prelucrare în % față de volumul total
Triaje mecanizate	22,7
Triaje nemecanizate	15,0
Stații tehnice cu linie de tragere	10,7
Stații tehnice de marfă, intermediare și altele	51,6

În prezent, timpul mediu de staționare a vagonului în tranzit cu prelucrare în stațiile de triaj, din momentul sosirii și pînă la expediere, este, aproximativ, de 6,5 ore. Procentual, acest timp se defalcă după cum se vede în tabela 3.

Tab. 3

Defalcarea timpului mediu de staționare a vagonului în tranzit cu prelucrare

Locul în care se găsește vagonul	Durata operațiilor în % din durata totală de staționare
În grupa de sosire	14,1
Descompunere	5,0
Staționarea la acumulare	56,3
Formarea garniturii	7,3
În grupa de expediere	17,3

Perfecționarea exploatării. Pentru reducerea timpului de staționare a vagonului în stațiile de triaj, pe rețeaua căilor ferate se perfecționează pretutindeni procesele tehnologice ale stațiilor, pe baza organizării științifice a muncii și pe baza reorganizării conducerii producției, ținînd seama de noul sistem de planificare și stimulare economică *).

Pentru reducerea staționării vagoanelor prezintă o mare importanță alegerea procedeelor de formare a trenurilor. Sistemul de formare determină într-o mare măsură tehnologia și organizarea descompunerii trenurilor.

Alegerea procedeului optim de formare a trenurilor este o problemă complexă, care determină prețul de cost al prelucrării vagoanelor în stație, necesarul dispozitivului de linii și necesarul de mijloace de manevră.

Majoritatea stațiilor sovietice au mers pe calea cea mai evoluată: formarea garniturilor în timpul descompunerii acestora. Stațiile de triaj mari formează pînă la 90% din totalitatea trenurilor concomitent cu descompunerea. Această metodă permite să se realizeze un consum minim de locomotive-ore și vagoane-ore pentru lucrul de triere. Pe lîngă aceasta, se mărește mult productivitatea cocoașei.

O altă problemă importantă a tehnologiei stațiilor de triaj este afectarea liniilor din grupa de triere în conformitate cu planul de formare. Numărul destinațiilor din planul de formare este de regulă mai mare decît numărul liniilor din grupa de triere, din care cauză s-a adoptat așa-zisa „afectare provizorie a liniilor“, adică afectarea liniilor la cîteva destinații anumite, ceea ce permite să se utilizeze mai din plin capacitățile de triere și să se accelereze procesul de formare a trenurilor.

În ultimii ani, s-a bucurat de extinderea cea mai mare metoda conducerii operative a descompunerii și formării trenurilor. Principiul de bază al acestei metode este concentrarea conducerii întregului proces de triere din stație în mîinile unui singur om, operatorul de manevră al stației. Acest sistem se bazează pe informarea din timp și precisă asupra apropierii trenurilor și pe controlul acumulării vagoanelor în grupa de triere.

Datele preliminare asupra trenurilor care urmează să sosească se transmit biroului de tranzit prin teleimprimator, sub formă de arătări telegrafice de vagoane. Pe baza informațiilor sosite, operatorul de manevră întocmește planul de lucru al stației în sectorul formării trenurilor.

Această metodă permite să se influențeze activ asupra procesului de acumulare a garniturilor în grupa de triere. Operatorul de manevră al stației ține, cu ajutorul unui agent auxiliar anume destinat, o situație specială de acumulare a vagoanelor în grupă. Dacă nu ajunge o grupă de vagoane pentru încheierea procesului de acumulare a unei garnituri, operatorul de manevră verifică, după arătările telegrafice de vagoane, dacă nu există asemenea grupe de vagoane în trenurile care sosesc în stație. Dacă există asemenea grupe, dă dispoziția să fie triat în primul rînd convoiul sosit care cuprinde vagoane cu destinația respectivă. Uneori, un tren sosit cuprinde cîteva grupe pentru încheierea formării a 2—5 trenuri dintr-odată.

În felul acesta se creează o anumită ordine de succesiune a operațiilor de triere, operatorul de manevră influențînd în mod activ asupra procesului de formare a trenurilor, datorită cărui fapt se reduce mult timpul de staționare a convoaielor la acumulare. Operațiile din grupa de expediere au fost de asemenea reduse. Documentele pentru un tren format se pregătesc, de regulă, din timp și se transmit prin poșta pneumatică la postul de control al grupei de expediere.

O accelerare importantă a procesului de descompunere se obține prin aplicarea diferențierii vitezelor cu care convoaiele se triază pe cocoașă.

---

* Acest sistem a fost prezentat în n-rul 6/1967 al Revistei Căilor Ferate (nota red. ns.).

Vitezele se stabilesc în funcţie de mărimea grupelor şi de numărul de vagoane din acestea. Aşadar, dacă o garnitură se compune din grupe mari de cîte 8—12 sau mai multe vagoane, se aplică viteze de împingere pînă la 14 km/h, iar dacă grupele sînt de cîte 1—3 vagoane, vitezele sînt mai mici. Aplicarea vitezelor diferenţiate la trierea vagoanelor în staţiile mari de triaj: Sverdlovsk-triaj, Celeabinsk, Inskaia, Iudino şi altele a permis mărirea cu 25% a capacităţii de prelucrare a cocoaşelor.

În staţiile tehnice vagonul se găseşte o bună parte din timp la acumulare. Reducerea acestui timp este sarcina principală a personalului staţiei.

În prezent, există mai multe procedee pentru reducerea timpului de acumulare. Din acestea, procedeul de bază este metoda de conducere operativă. Intervenţia activă în procesul de acumulare din partea operatorului de manevră dă rezultate pozitive.

O măsură foarte raţională este formarea de trenuri cu tonaj sporit, adică, în cazul acesta, toate vagoanele acumulate pentru destinaţia respectivă se ataşează la garnitura trenului respectiv, peste norma de tonaj stabilită.

Accelerarea procesului de acumulare se obţine, de asemenea, prin ataşarea la trenuri a vagoanelor locale, adică a vagoanelor încărcate la magazia de mărfuri a staţiei.

În problema îmbunătăţirii planificării operative va fi de mare ajutor automatizarea proceselor de producţie în staţii.

De exemplu, în staţia Sverdlovsk-triaj s-au făcut încercări de utilizare a calculatorului electronic cifric „Ural 2“ pentru planificare operativă. Calculatorul întocmea mai raţional planul de mutare a garniturilor gata formate din grupa de triere în cea de expediere şi stabilea o legătură mai precisă a orelor de expediere a trenurilor cu graficul de circulaţie. Calculatorul electronic este folosit, de asemenea, şi la planificarea formării trenurilor pe ture de serviciu.

Majoritatea staţiilor mari de triaj sînt înzestrate cu un sistem de centralizare automată a cocoaşei. Acest sistem nu asigură însă automatizarea totală a conducerii procesului de triere a convoaielor, deoarece dispoziţia pentru stabilirea parcursului pentru vagoane se formează manual.

În prezent a fost elaborat un nou sistem, care permite ca procesul de triere să fie în întregime automatizat. Dispozitivele speciale instalate pe cocoaşă determină viteza de mers a vagoanelor triate, apoi, pe baza acestor date, se determină gradul necesar de frînare a acestor vagoane.

La căile ferate, locul cel mai complicat este nodul de cale ferată. Particularitatea nodurilor, formată în decursul istoriei, este prezenţa unei sau mai multor staţii de triere, a cîtorva staţii de mărfuri şi a unei serii de staţii auxiliare. Staţiile de mărfuri sînt, în mod riguros, specializate pentru efectuarea operaţiilor de manipulare a mărfurilor. Punctele de încărcare sau descărcare a mărfurilor de acelaşi fel, care înainte erau dispersate, sînt concentrate în prezent într-o singură staţie.

Este semnificativ, în această privinţă, nodul de cale ferată Riga, unde a fost creat un sistem precis de circulaţie a vagoanelor după un ciclu închis: staţie de triaj — descărcare în staţia de mărfuri — înapoierea vagonului în staţia de triaj — ieşirea din nod. Un atare sistem permite să fie organizat controlul asupra circulaţiei vagoanelor în nod şi să se reducă mult timpul de staţionare a vagoanelor la operaţiile de manipulare a mărfurilor.

Nu este mai puţin interesantă experienţa nodului Perm în ceea ce priveşte distribuirea brutului local. Pe baza unui sistem de informaţii preliminare bine organizat asupra sosirii vagoanelor, au fost stabilite grafice fixe de distribuire a brutului. În fiecare staţie se pregătesc din timp, pe baza graficelor fixe, înainte de sosirea trenului, mijloacele de manevră şi de încărcare-descărcare necesare.

Instalaţiile de automatizare, telecomandă şi instalaţiile tehnice bazate pe maşini electronice de calcul, care se construiesc în prezent, vor permite, în perspectivă apropiată, automatizarea funcţionării celor mai mari noduri de pe reţea. Chiar de pe acum se fac experienţe de planificare a lucrului din noduri cu ajutorul calculatorului electronic cifric „Minsk 2“.

Încheiere. Perfecţionarea activităţii de exploatare pe baza utilizării unor mijloace tehnice noi şi pe baza aplicării unor sisteme tehnologice moderne este un proces continuu, care nu suferă stagnare. Acest lucru este deosebit de important pentru căile ferate, al căror trafic de mărfuri creşte de asemenea continuu, încît în noua etapă de creştere a volumului traficului de mărfuri nu vor mai putea fi aplicate metodele învechite de organizare a transporturilor.

Avînd în vedere cele arătate, Căile ferate sovietice folosesc larg realizările ştiinţei, tehnicii şi experienţei avansate din ţară şi din străinătate, perfecţionînd sistematic procesul de transport şi căutînd să asigure integral şi în termen efectuarea transportului mărfurilor necesare economiei naţionale, cu cheltuieli de transport minime.

Instalaţie automată pentru protecţia circulaţiei la trecerile de nivel

de ing. **Valerian POPESCU**

1. **Accidentele de la trecerile de nivel.** Trecerile de nivel (întretăierile drumurilor, şoselelor, străzilor cu calea ferată la nivelul şinelor) constituie locuri periculoase pentru circulaţia rutieră şi feroviară.

Prin metode statistice s-a stabilit că numărul accidentelor la trecerile de nivel este — cu oarecare aproximaţie — proporţional cu rădăcina pătrată a *momentului de circulaţie* (produsul dintre numărul vehiculelor feroviare şi numărul vehiculelor rutiere care circulă peste o trecere de nivel într-o unitate de timp) [1]. Cu alte cuvinte:

$$N_a = K \sqrt{M_c} = K \sqrt{\frac{T_{fs} \cdot V_{fs} + T_{es} \cdot V_{cs}}{2}}, \qquad (1)$$

în care s-a notat cu:

N_a — numărul de accidente în 24 ore;
M_c — momentul de circulaţie;
T_{fs} — numărul de trenuri în 24 ore în sensul fără soţ;
T_{cs} — numărul de trenuri în 24 ore în sensul cu soţ;
V_{fs} — numărul vehiculelor rutiere în 24 ore în sens fără soţ;
V_{cs} — numărul vehiculelor rutiere în 24 ore în sens cu soţ.

Tendinţa de creştere a momentului de circulaţie şi lipsa de vizibilitate a acestor locuri periculoase provoacă creşterea numărului de accidente, care se soldează uneori cu pagube mari materiale şi chiar cu pierderea de vieţi omeneşti.

Astfel, numai într-o singură lună, în Canada s-au produs 36 de accidente la trecerile de nivel, care au provocat 196 de victime omeneşti [2].

Ţări diferite au comunicat date statistice în legătură cu accidentele produse la trecerile de nivel,din care a rezultat că pagubele produse în aceste locuri sînt mult mai mari decît cheltuielile cu care s-ar fi realizat sporirea siguranţei circulaţiei, prin montarea de instalaţii de automatizare a protecţiei circulaţiei.

2. **Soluţii aplicate.** Preîntîmpinarea accidentelor la trecerile de nivel a prilejuit unor administraţii de cale ferată elaborarea şi folosirea unor diferite soluţii din ce în ce mai perfecţionate.

Astfel, s-au elaborat şi adoptat instalaţii de anunţare automată a paznicilor de bariere, despre apropierea trecerii trenurilor prin zona acestora (această instalaţie se notează prescurtat *AAT)* în vederea închiderii manuale a barierii.

De asemenea, s-au adoptat instalaţii de semnalizare optică-automată a apropierii trenurilor de trecerile de nivel (denumire prescurtat *SAT).* Prin aceste instalaţii se semnalizează către circulaţia rutieră, prin semnale luminoase de avertizare imediată, apropierea trenului de trecerea de nivel şi se interzice circulaţia rutieră din acel moment şi pînă ce trenul depăşeşte acest loc.

O altă instalaţie mai perfecţionată este instalaţia de semnalizare automată la trecerile de nivel completată cu bariere sau semibariere către circulaţia rutieră *(BAT).*

Aceste instalaţii, după ce semnalizează optic (prin semnale roşii clipitoare) interdicţia circulaţiei rutiere peste trecerea de nivel, coboară automat barierele sau semibarierele, oprind efectiv circulaţia pe întreaga şosea sau pe jumătatea ei, adică pe întregul ei sens de circulaţie. După ce trenul a părăsit zona trecerii de nivel, aceste instalaţii revin automat la poziţia lor iniţială.

În ţara noastră — ca şi în U.R.S.S., R.D.G., R.F.G., Franţa, Anglia, Austria — s-a adoptat sistemul de instalaţie de semnalizare automată la trecerile de nivel cu semibariere *(BAT).*

Adoptarea acestui sistem de instalaţii prezintă următoarele avantaje :

— permite recunoaşterea uşoară pe şosea a acestor locuri periculoase şi în special noaptea ;

— oferă posibilitatea nelimitată de a fi acţionată de la distanţă ;

— poate fi acţionată automat de către tren, ceea ce conduce la :

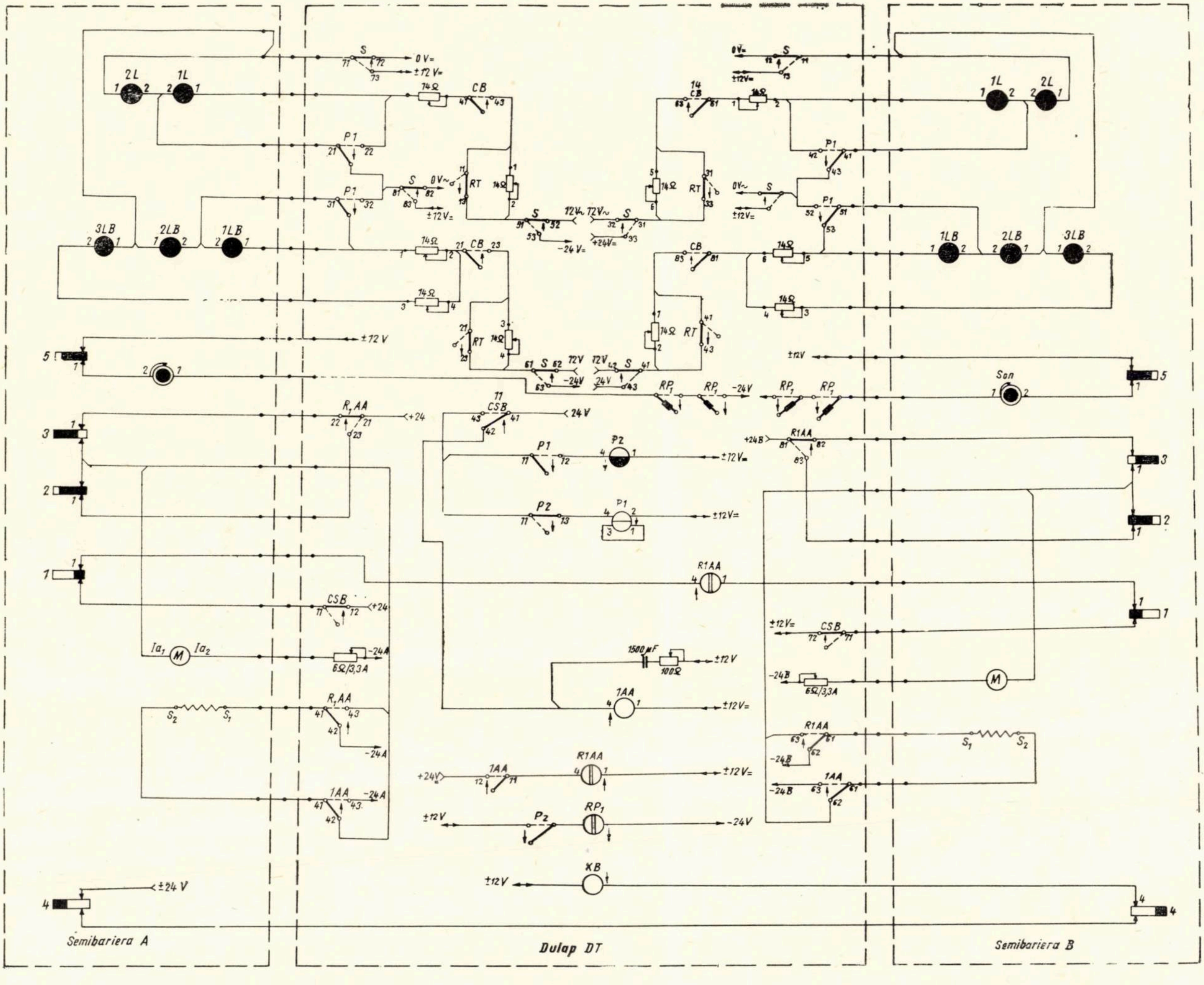
— reducerea timpului de oprire a circulaţiei peste trecerile de nivel, faţă de sistemele neautomatizate ;

— permite vehiculelor surprinse între semibarierele închise să iasă din această zonă periculoasă şi astfel să evite a fi lovite de trenuri.

3. **Clasificarea trecerilor de nivel.** După locul unde se află trecerile de nivel, se deosebesc :

a) treceri de nivel situate între semnalele de ieşire şi semnalul de intrare ;

b) treceri de nivel situate între semnalul de intrare şi cel prevestitor ;


Semibariera A
Dulap DT
Semibariera B
2L
1L
3LB
2LB
1LB
S
0 V=
±12 V=
14Ω
CB
P1
P2
RT
0V~
12V~
-24 V=
+24V=
±12 V
24 V
RP1
R1AA
+24
CSB
-24A
-24B
1AA
Ia1
M
Ia2
6Ω/3,3A
S2
S1
1500 μF
100Ω
KB
±24 V
San

c) treceri de nivel situate între semnalele blocului de linie automat (BLA).

4. **Despre schemele electrice ale instalaţiilor BAT.** Schemele electrice ale instalaţiilor *BAT* sînt constituite din :

— schema electrică de acţionare a semnalelor de avertizare către circulaţia rutieră şi a semibarierelor ;

— schema electrică de comandă şi control ;

— completări ale schemelor instalaţiilor de centralizare electrică pentru dependenţa cu instalaţiile *BAT*.

Schema de acţionare a semnalelor şi semibarierelor este aceeaşi în toate cazurile, fiind specifică instalaţiei *BAT*.

Schema de comandă şi control şi completările schemelor instalaţiilor *CED* şi *BLA* sînt în funcţie de tipul acestor instalaţii şi de locul de amplasare al instalaţiilor BAT.

Schema electrică de acţionare cuprinde aparatajul următor schiţat în planşă şi anume :

— semibarierele *A* şi *B* cu lămpile de pe cumpene *(1 LB, 2 LB, 3 LB)*, avînd unităţi luminoase roşii de 5 W, 12 V ;

— semnalele de avertisment spre circulaţia rutieră, echipate cu lămpi ce semnalizează starea de interdicţie a circulaţiei rutiere cu roşu clipitor (*1L*, *2L* de 15 W, 12 V) ;

— releul *CB* (comanda barierei, de tipul *NIF*-1-150);

— releele pulsatoare *P* (de tipul *NFI*-800) şi P *(NFI-500 L)*, cu 45 pulsaţii/minut ;

— releul de anunţare-avertizare *1AA (NFI*-800), cu repetitorul său *R1AA (NIF-1-150);*

— două redresoare *SR 12-6* pentru încărcarea în tampon a două baterii de acumulatoare de 12V, 48 Ah, 10 A;

— transformatorul de alimentare generală *(A 06 tip L) ;*

— releul de supraveghere a tensiunii *S (NFI-800)* cu redresor *S-25;*

— releul de reducere a tensiunii *RT (NFI-200/30)* înseriat în circuitul *RT* din dulapul de intrare (nu se arată în schemă) ;

— contactorul cu came, de pe cumpene ;

— motorul de curent continuu de 95 W, 24 V 2 200 rot/min (fabricat la „Electro-Banat“) ;

— soneria de curent continuu, 24 V.

5. **Funcţionarea instalaţiei.** În funcţionarea instalaţiei sînt patru elemente active :

— semnalizarea optică şi semnalizarea acustică ;

— coborîrea cumpenelor (7—70 s), timp în care se menţine semnalizarea optică şi parţial cea acustică ;

— pauza (cumpăna închisă), timp în care se menţine semnalizarea optică ;

— ridicarea cumpenei (7—10 s), timp în care se menţine parţial semnalizarea optică.

În timpul funcţionării instalaţiei, elementele ei componente se comportă astfel :

Unităţile luminoase *1L* şi *2L* de pe semnale pulsează în tot timpul închiderii semibarierelor de la aproximativ 90 ° (poziţia verticală a cumpenelor) pînă la 0 ° faţă de orizontală.

În timpul pauzei, semibariera este închisă (poziţia orizontală).

Unităţile luminoase de pe cumpene *(1LB, 2LB)* pulsează ca şi cele de pe semnalele de avertisment, iar unitatea luminoasă *3 LB* arde permanent în tot timpul închiderii semibarierelor, precum şi în timpul pauzei şi ridicării cumpenelor.

Semnalizarea acustică trebuie să emită semnale din momentul începerii închiderii semibarierelor pînă ce ele ajung la aproximativ 10 ° faţă de orizontală.

În timp ce semibarierele sînt închise, nu se emit semnale acustice.

La deschiderea semibarierelor, în timpul trecerii lor spre poziţia verticală, trebuie să apară semnale optice după cum urmează :

— pe semnalul de avertisment arde numai lampa *1L* în tot timpul ridicării semibarierelor, pînă la aproximativ 85 ° faţă de orizontală, iar lampa 2 *L* stă stinsă ;

— pe cumpănă ard permanent numai lămpile *2 LB* şi *3 LB* în tot timpul ridicării ei, pînă la aproximativ 85 ° faţă de orizontală ; lampa 1 *LB* stă stinsă ;

— semnalizarea acustică nu emite sunete în tot timpul ridicării cumpenelor ;

— la deschiderea semibarierelor, înfăşurarea de excitaţie a motorului trebuie să primească alimentarea în sens invers faţă de închiderea barierei şi deci inversează sensul de rotaţie al rotorului.

Funcţionarea instalaţiei *BAT* adoptată la C.F.R. este redată schematic în tabela din text.

Acţionarea instalaţiei *BAT* propriu-zise începe cu dezexcitarea releului *CSB* (acţionat automat sau manual printr-o schemă electrică).

Căderea acestui releu face ca contactele sale să ducă la :

— dezexcitarea releului *CB* datorită comutării contactului *41-42 CSB ;*

— intrarea în funcţiune a cuplului pulsator de relee P_1 şi P_2

Prin contactul releului P_2 atras se completează circuitul releului $R\ P_1$ care-l face să se atragă.

Ca urmare a atragerii releului RP_1 se comută contactele sale şi, prin contactul camei *5* al cumpenelor, se completează circuitul de alimentare al soneriilor, semnalizînd acustic acţionarea semibarierelor.

Prin dezexcitarea releului *CB* se comută contactul său *41—42* care, împreună cu contactul *21—32* P_1 al releului P_1, face să pulseze lămpile *1L* şi *2L* de pe semnalul de avertisment dinspre circulaţia rutieră.

Starea instalației	Unghiul cumpenei	1L	2L	1LB	2LB	3LB	Sonerie	Motor	Durata
Semibarierele sînt deschise	90°	0	0	0	0	0	0	0	
Începe comanda	90°	1/0	0/1	1/0	0/1	1	1	0	5—8 s
Cumpăna coboară	90°—0°	1/0	0/1	1/0	0/1	1	1—10°	1	7—10 s
Cumpăna este orizontală	0°	1/0	0/1	1/0	0/1	1	0	0	
Cumpăna este ridicată	0—85°	1	0	0	1	1	0	1	
Cumpăna se află între 85—90°	85—90°	0	0	0	0	0	0	(vertical)	7—10 s

Legendă :

0 — element care nu funcționează ; *1* — element care funcționează ; *1/0* și *0/1* — elemente care funcționează intermitent

De asemenea, prin contactele *21—23 CB* și 31—32 P_1 face să pulseze și lămpile *1 LB* și *2 LB* de pe cumpene. Lampa *3LB* stă tot timpul aprinsă, cît cumpăna coboară, stă închisă și se ridică.

De asemenea, prin căderea releului *CSB* se completează circuitul de atragere al relului *1 AA;* la atragerea acestuia se completează circuitul releului *R 1AA.*

Prin contactele atrase ale releelor *1 AA* și R_1 *AA* se permite alimentarea motoarelor ce acționează semibarierele și inversarea fluxului de excitație.

Semibarierele coboară pînă cînd limitatorii de cursă (contactoarele) sesizează finele cursei, ceea ce duce la :

— întreruperea alimentării motorului prin limitatorul *2 ;*

— excitarea releului *KB* de către controlul stării închise a barierei, prin limitatorul *4 ;*

— întreruperea alimentării soneriilor, prin limitatorul *5.*

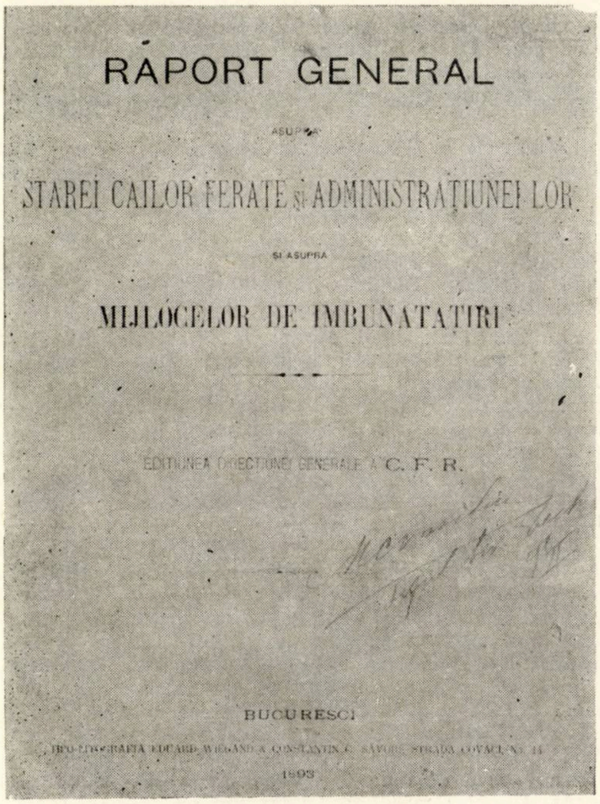
După ce trenul a depășit trecerea de nivel — se acționează din nou, automat sau manual, releul *CSB,* care face să se dezexcite releele *1AA* și R_1 *AA.* Instalația revine la starea inițială, parcurgînd invers fazele expuse.

BIBLIOGRAFIE

1. *Instalații moderne de asigurare a trecerilor de nivel* (studiu de sinteză). București, Serviciul de documentare tehnică M.T.Tc, 1962.
2. BOICU, I. : *Bloc de linie automat și instalații speciale.* București, Editura didactică și pedagogică, 1965
3. *Proiect BAT și PCF.* București, Institutul de proiectări C.F.R., 1966.

DIN TRECUTUL CĂILOR FERATE ROMÂNE

Situația C.F.R. într-un raport de acum 3/4 de secol



RAPORT GENERAL

ASUPRA

STAREI CAILOR FERATE ȘI ADMINISTRAȚIUNEI LOR

ȘI ASUPRA

MIJLÓCELOR DE IMBUNATATIRI

EDITIUNEA DIRECTIUNEI GENERALE A C. F. R.

BUCURESCI

TIPO-LITOGRAFIA EDUARD WIEGAND & CONSTANTIN C. SĂVOIU, STRADA COVACI No. 14

1893

UN IMPORTANT DOCUMENT ISTORIC

În anul 1892, directorul general al Căilor ferate române a prezentat consiliului de ingineri* un vast raport, denumit: „Raport general asupra stărei căilor ferate și administrațiunei lor și asupra mijlócelor de îmbunătățiri", tipărit la „Bucuresci, Tipo-Litografia Wiegand & Constantin Săvoiu, str. Covaci No. 14, 1893, în Edițiunea Direcțiunei Generale a C.F.R.". Raportul însumează 136 de pagini de formatul 23 x 32 cm și se termină cu 15 planșe litografiate conținînd planuri de stații.

Ajunge o simplă răsfoire a acestei impozante lucrări pentru a ne da seama de marea ei importanță pentru istoria căilor noastre ferate.

În cuvîntul introductiv, directorul general, ing. Gh. Duca, se adresează astfel „Domnilor Consilieri":

> „În diferite rapórte, alle căror conclusiuni ați bine-voit a le aproba, am avut onórea să tratez câteva din questiunile care reclamau o deslegare grabnică...
>
> De altă parte, în ordinea economică și administrativă, am putut, asemenea, cu concursul și aprobațiunea Domniilor Vóstre, să introducem simțitóre îmbunătățiri"...
>
> Dar, cu tóte lucrările deja făcute, cu tóte progresele realisate, suntem încă departe d'a fi atins ținta către care trebue să îndreptăm tóte silințele noastre: punerea în bună stare a liniilor nóstre și exploatarea lor în condițiuni normale, funcționarea mulțumitóre a tuturor serviciurilor noastre.
>
> Scopul memoriului de față este studiul amănunțit al tuturor questiunilor de a căror soluțiune atârnă dobândirea resultatelor dorite. Făcênd o espunere generală a stărei liniilor nóstre, a condițiunilor în care exploatăm ăḑi, a organisărei diferitelor nóstre serviciuri, vom fi conduși firesce a formula propunerile nóstre asupra căilor și mijlócelor prin care lipsurile de care ne împedicăm la tot momentul pot fi împlinite".

Pentru a înțelege mai bine conținutul raportului și spiritul acestuia, este util să facem o scurtă prezentare a situației C.F.R. în perioada pînă în anul 1892, cum și a personalității directorului general de atunci.

CĂILE FERATE ÎN PERIOADA 1869—1892

Se știe că primele linii ferate din Principatele Unite au fost construite prin concesiuni acordate unor societăți străine, începînd cu linia București (Filaret)—Giurgiu, inaugurată la 19/31.X.1869. Bilanțul defavorabil — și tehnic și economic — al acestor concesiuni a pus repede problema trecerii liniilor ferate în administrarea statului. S-a vorbit mult la vremea sa despre acest lucru, s-au scris broșuri și articole de ziar, au avut loc dezbateri furtunoase în camera deputaților și în senat. Pînă la urmă, în decembrie 1879 și în ianuarie 1880, camerele au votat convenția căilor ferate, conform căreia statul român a răscumpărat liniile construite de concesionari. De promulgarea acestei legi Prusia condiționase recunoașterea independenței României. De aceea, la 8 februarie următor, acea țară, împreună cu Franța și Anglia, ne-au recunoscut independența [2].

Legea a intrat în vigoare la 22.III.1880 iar de la 1 aprilie următor statul român a luat asupra sa administrarea și exploatarea căilor ferate.

Practic, statul a răscumpărat 921 km de cale ferată de la Societatea acționarilor C.F.R. (reprezentată prin concesionarul Strussberg) și i-a trecut, prin decretul princiar din 11/23 aprilie 1880 la „Direcțiunea Generală Princiară" creată anume de guvern pentru exploatarea căilor ferate. Trebuie spus că acesta a fost un act de curaj; prea puține căi ferate erau pe atunci administrate de stat.

La acea dată se mai aflau în construcție și exploatare, în regie, alți 176 km de cale ferată (București—Giurgiu Smîrda, 70 km; Ploiești—Predeal, 84,6 km, în construcție; Iași—Ungheni, 21,4 km). Aceste linii — administrate separat, de organe ale Ministerului de lucrări publice sau sub alte forme — au trecut abia la 1 iulie 1882 la Direcția generală C.F.R. Tot atunci a fost răscumpărată, de la concesionarul Barklay, și linia Küstendgé—Boghaz Kioi (Constanța—Cernavodă), ceea ce a făcut ca rețeaua să sporească cu alți 64 km.

În acest mod, s-a ajuns la o rețea de 1 161 km, cu 90 de stații.

Menționăm că în anul 1880 se găsea în construcție și linia Buzău—Mărășești, de 90 km, prima linie construită de statul român prin ingineri români. Această linie, terminată la 1.X.1881, a trecut desigur tot la Direcţia generală C.F.R.

---

*) Despre componența a acestui consiliu vezi mai departe, în pagina următoare.

În concluzie, abia la 1/13 iulie 1882, prin decret regal, a avut loc unificarea integrală a reţelei căilor ferate din România* [3].

În anul 1881, cînd Principatele Unite devin „Regatul României“, Direcţiunea Generală Princiară dispare şi în locul ei apare „Direcţiunea Generală a Căilor Ferate Române“, inclusiv simbolul „C.F.R.“. Primul conducător („director princiar“) a fost colonelul St. Fălcoianu (1880—1884). Nefiind inginer, a fost secondat de un consiliu de ingineri, format din subdirectorul general, şefii serviciilor de întreţinere, mişcare, tracţiune, comercial, lucrări noi, economat şi construcţia docurilor şi podurilor metalice — conducătorii tuturor serviciilor centrale de pe atunci.

În anul 1893, consiliul de ingineri a devenit consiliu de administraţie (format numai din cinci membri), iar din 1901 a fost desfiinţat.

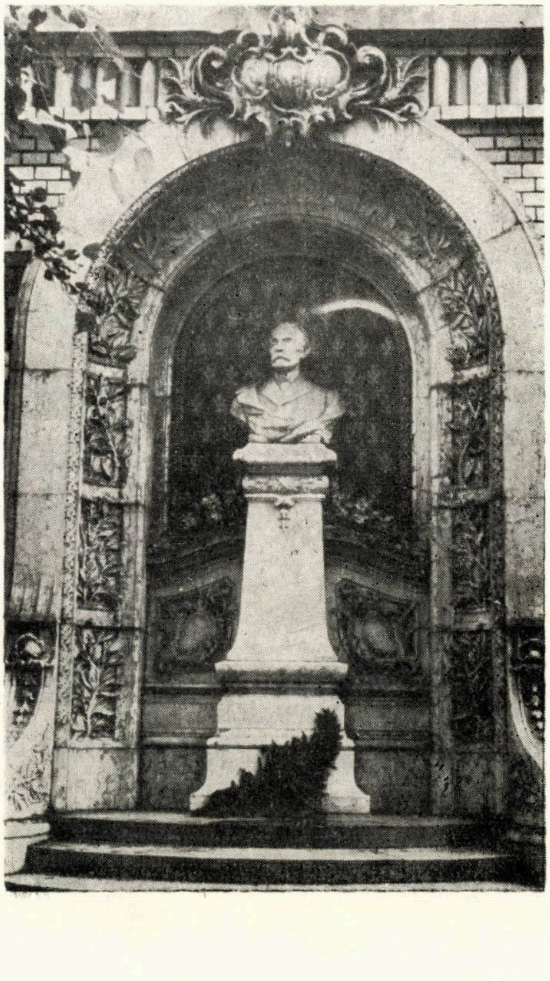
După St. Fălcoianu, la Direcţia generală C.F.R. a urmat G. Cantacuzino (1884—1888) şi, în fine, Gh. Duca (1888—1895), primul director general specialist în probleme de administrare feroviară la scara unei întregi reţele, una din marile figuri ale ingineriei româneşti de la sfîrşitul secolului trecut [4].

---

*) Totuşi, rămăseseră liniile Iţcani—Roman, Paşcani—Iaşi şi Vereşti—Botoşani (224 km), construite şi exploatate de compania austriacă Offenheim. Datorită relei administrări tehnice şi financiare, ele au fost sechestrate de stat şi ocupate cu forţa militară, la ora 12 din ziua de 18/30 octombrie 1888, director general C.F.R. fiind Gh. Duca.

* * *

Bustul lui Duca, ridicat în curtea de onoare a fostei Şcoli naţionale de poduri şi şosele.



O MARE PERSONALITATE INGINEREASCĂ

Gh. I. Duca s-a născut la Galaţi, în 1847, ca fiu al unui general fost ministru sub Al. I. Cuza, şi a decedat la Constanţa, în 1899, la vîrsta de numai 52 de ani, la patru ani după ce plecase de la conducerea căilor ferate [5].

Absolvent în 1869 (la 22 de ani) al vestitei „Ecole Centrale d'Arts et de Manufactures“ din Paris, Gh. Duca a fost profesor de matematici la Liceul militar din Iaşi şi apoi a lucrat la construcţii de linii ferate concesionate unor societăţi străine (Iţcani—Iaşi, Companiei Lemberg—Cernăuţi—Iaşi, terminată în 1870 ; Iaşi—Ungheni, terminată în 1874 ; Ploieşti—Predeal, companiei Crawley—Gouilloux, terminată în 1879) [6].

În anul 1881, la 1 aprilie, la vîrsta de 34 de ani, după 12 ani de practică inginerească în construcţii feroviare, primul ministru de atunci l-a însărcinat pe Duca cu reorganizarea învăţămîntului tehnic superior din ţara noastră, mai precis a „Şcoalei de ponţi şi şosele, mine şi architectură“, înfiinţată de Al. I. Cuza prin dezvoltarea Şcolii de conductori de poduri şi şosele din 1852 a lui Léon Lalanne, considerat ca întemeietorul învăţămîntului tehnic de la noi [4].

Dotat cu clarviziune, voinţă de fier şi cu o energie rar întîlnită, Duca a reorganizat din temelii Şcoala naţională de poduri şi şosele şi a ridicat-o repede la nivelul şcolilor similare din străinătate. Foarte exigent şi de o severitate absolută la studii şi conduită, Duca a stabilit condiţiile unei selecţii riguroase la intrarea în şcoală şi a înfiinţat un curs pregătitor de matematici, recrutînd cu toată grija corpul profesional. Chiar în anul 1881 a mutat sediul şcolii, din calea Rahovei, în strada Ştirbei Vodă (în localul unde avea să funcţioneze multă vreme Conservatorul de muzică şi unde azi se află Editura tehnică). Apoi l-a mutat în localul din str. Polizu, construit de el.

Alegerea în str. Polizu a amplasamentului Şcolii naţionale de poduri şi şosele nu era întîmplătoare. Duca ţinea ca şcoala să se afle aproape de centrul de greutate al căilor ferate (direcţia generală C.F.R., atelierele nord, gara etc.), unde se aflau cei mai mulţi dintre profesorii şcolii şi unde se găsea pe atunci „zona cea mai tehnică“ din Bucureşti [4].

La Şcoala de poduri şi şosele, Duca a fost profesor chiar din 1881 : un an, de matematici, la anul pregătitor, şi tot timpul de căi ferate (construcţii şi exploatare), pînă cînd a murit (7 august 1899).

La 1.IV.1888, după şapte ani de directorat, Duca, în vîrstă de 41 de ani, a fost chemat la conducerea C.F.R. Rîvna depusă pentru progresul căilor noastre ferate şi rezultatele atinse au arătat că nu se putea face atunci o alegere mai fericită. Duca a îmbunătăţit organizarea şi exploatarea Căilor ferate române, aducîndu-le în situaţia de a fi un element important de propăşire a economiei naţionale. Din raportul pe care îl vom prezenta mai departe se vede clar modul hotărît în care Duca ataca toate problemele complexe ale căilor ferate şi felul realist în care căuta să le soluţioneze. Iar calitatea soluţiilor aplicate este demonstrată de rezultatele la care a ajuns.

Printre altele, lui Duca i se datorează înfiinţarea unui birou de studii şi încercări pe lîngă serviciul de economat (birou condus multă vreme de chimistul prof. dr. Alfons Saligny, fratele lui Anghel), cum şi înfiinţarea tipografiei căilor ferate, în 1893, care la început a funcţionat cu 40 de lucrători, într-un subsol al Gării de nord.

Gh. Duca a luat parte la multe congrese internaţionale de căi ferate, unde era privit ca unul dintre cei mai buni cunoscători în probleme de organizare administrativă feroviară, de exploatare şi organizare a transporturilor. A fost mult apreciată o conferinţă a sa ţinută la Londra, cu prilejul unei reuniuni internaţionale.

Plecînd de la calea ferată, Duca a fost numit conducătorul lucrărilor de amenajare a portului Constanța*), al cărui trafic începuse să crească mult după intrarea în funcțiune, în 1895, a podurilor dintre Fetești și Cernavodă, ceea ce a permis realizarea legăturii feroviare continue între Dobrogea și restul țării.

La conducerea căilor ferate, lui Duca i-a urmat Anghel Saligny (1895—1899), mai tînăr cu șapte ani. Cînd Duca a murit, la 7 august 1899, la Constanța, la conducerea lucrărilor portului i-a urmat tot Saligny. Așa este uneori viața... Pe atunci, construcția portului Constanța era una din marile probleme ale dezvoltării economiei naționale [7, 8].

Aprecierea și recunoștința pentru meritele lui Gh. Duca și-au găsit manifestarea, printre altele, prin două busturi: unul ridicat de elevii săi în curtea de onoare a Școlii naționale de poduri și șosele și altul ridicat de către personalul C.F.R. pe un soclu înalt, în piața Gării de nord. Locurile așezării sînt parcă simbolice: ele se află la mijloc, între cei doi poli ai activității lui Duca: școala și calea ferată...

CĂILE FERATE ÎN RAPORTUL LUI DUCA DIN 1892

Acest important document istoric începe cu prezentarea traficului de călători și mărfuri, luînd ca punct de plecare anul 1873. În tabelă am concentrat cele mai caracteristice date de exploatare din perioada 1873—1892, prezentîndu-le în paralel cu creșterea rețelei și a parcului de material rulant.

Arătînd că creșterea masivă a traficului se datorește — printre altele — și scăderii tarifelor, fără însă a fi proporțională, Duca face următoarea constatare:

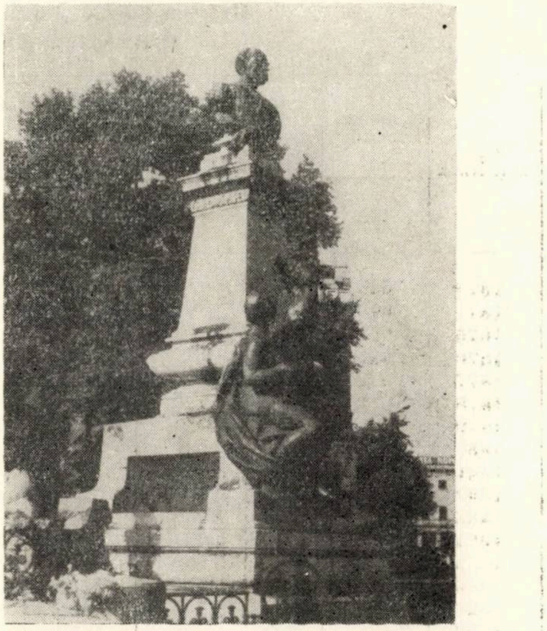
> „Este deci inexact de a afirma, ca o axiomă, că ori ce reducere de tarif se traduce prin un spor de venituri; chestiunea este mult mai complexă, sunt multe elemente de care trebue să se țină seamă".

Cerealele reprezentau „contingentul" cel mai mare al traficului de mică viteză. Pe categorii de mărfuri, sporul volumului transportat a fost, la cărbuni, lignit, cocs etc. de 3 169 %, la lemne de construcție de 2 818 %, la ciment, var, cărămizi, piatră de construcție de 1 943 % etc.

În 10 planșe litografiate în culori se dau, în formă de diagrame desenate după obiceiul epocii, dezvoltarea rețelei în perioada 1873—1891, lungimea căilor ferate europene în raport cu populația și cu suprafața lor, datele traficului de călători, bagaje și mărfuri (considerate separat în „mare" și „mică iuțeală" și în total), cantitățile de mărfuri transportate după natura lor, veniturile și cheltuielile totale și pe 1 km de cale.

În toată perioada de mai sus, bilanțul a fost excendentar.

După prezentarea aspectului comercial al exploatării, raportul continuă cu „organisațiunea serviciurilor", care avea la bază legea din anul 1883. Ministrul lucrărilor publice delega consiliului de administrație și directorului general o parte din atribuțiile sale. Consiliul era compus din cinci membri numiți prin decret regal; directorul general era ajutat de un subdirector general.



Sub acest bust, așezat pe un soclu înalt, în fața Gării de nord din București, stau dăltuite în piatră următoarele sobre cuvinte: Lui/George I. DUCA/Personalul Căilor/Ferate Române/1904.

Administrația centrală se compunea din serviciul central de secretariat și personal, serviciul medical, serviciul contencios, contabilitatea generală și serviciul comercial.

Serviciile „active", avînd și personal cu reședința pe liniile în exploatare, se compunea din serviciul de mișcare, serviciul de tracțiune, serviciul de ateliere, serviciul de întreținere și serviciul de economat.

În continuare, raportul arată componența și atribuțiile acestor servicii. Plîngîndu-se de faptul că, pe cîtă vreme lucrările sporeau, numărul funcționarilor scădea, Duca arată că:

> „Economia care s'a făcut în trecut asupra cheltuelelor pentru personal a fost în detrimentul serviciului, căci pe măsură ce o lucrare devenea grea de executat și rămînea îndărăt, dînsa se suprima".

Aflăm apoi că serviciul medical al căilor ferate exista de la începutul exploatării liniilor. Înființarea casei de ajutor în 1889 și sarcina luată de administrație de a da „căutare medicală gratuită tuturor membrilor casei de ajutor și familiilor lor a necesitat reorganisarea complectă a serviciului medical".

După prezentarea serviciului contencios și a contabilității generale, cu tot istoricul și cu activitatea lor, urmează, pe 40 de pagini (1/3 din întregul raport), o expunere foarte detaliată a organizării și activității serviciului comercial, cu tot felul de tabele și date de exploatare comercială. Din cele arătate rezultă că Duca organizase un control foarte strict al perceperii veniturilor.

În capitolul dedicat serviciului de mișcare se propune transformarea radicală a următoarelor stații, considerate insuficient dezvoltate: Craiova, Pitești, Chitila, București, Galați, Tecuci, Adjud, Bîrlad, Pașcani, Ploiești, Azuga.

În ceea ce privește stația Craiova — care, construită în anul 1875, era considerată în 1892 rău amplasată și insuficient dotată — Duca arată că:

---

*) Înfloritoarea cetate Tomis din antichitate, devenită „Constantiana" sub împăratul Constantin cel mare (după numele surorii acestuia), a fost de multe ori devastată în cursul istoriei ei de cel puțin 2 700 de ani. Chemată la o viață nouă de negustorii navigatori genovezi, de prin sec. IX pînă în sec. XVII, cetatea a decăzut cu totul în secolele XVII-XIX, sub stăpînirea turcească. Acum 89 de ani, la alipirea Dobrogei, Constanța se numea „Küstendgé" și era un tîrgușor sărac și necunoscut, mai mult un sat, cu un port pescăresc. O oarecare redresare a început în 1860, cînd englezii au dat în funcțiune linia ferată pînă la Cernavodă. Amenajînd o parte din portul vechi, construit de genovezi, în care se puteau vedea puține corăbii cu pînze și mai mult bărci, englezii au scris prima filă din istoria modernă a portului Constanța. Cel actual — inaugurat în 1909 — a constituit o frumoasă realizare a inginerilor români, începută încă de la finele sec. XIX Treptat, vechiul tîrg pescăresc a devenit orășelul și apoi orașul Constanța. Populația de vreo 16 000 de locuitori de acum peste o jumătate de secol este astăzi de circa opt ori mai mare [9, 10].

Rețeaua C.F.R. și rezultatele exploatării ei în perioada 1873—1891
(Date culese din diferite capitole ale Raportului Duca)

Anul de referință	Lungimea rețelei	Locomotive (*L*) și vagoane (*V*)		Traficul de călători (*C*), bagaje (*B*), mărfuri de mare iuțeală (*M*) și de mică iuțeală (*m*)				Venituri (*V*), cheltuieli (*K*) și excedente (*E*)		
		L	V	C	B	M	m	V	K	E
	km	buc.		milioane căl. km	mii tkm	mii tkm	mii tkm	milioane lei		
1873	648			54,4	582,9	462,7	50 972,1	9,0	6,7	2,3
1874	648			56,8	651,3	468,1	78 441,0	11,2	7,2	3,9
1875	921			62,9	639,4	829,9	85 879,9	13,0	10,1	2,8
1876	921			65,0	632,7	1 146,3	90 813,9	12,7	9,9	2,7
1877	921			247,9	1 224,8	3 643,8	177 328,6	36,6	13,9	22,7
1878	921			199,5	1 275,1	4 092,0	154 162,2	28,2	17,0	11,1
1879	921	114	2 585	80,0	1 529,7	2 289,6	127 426,4	17,5	13,4	4,1
1880	921	137	3 531	70.6	738,7	1 903,5	108 093,1	16,1	11,7	4,4
1881	971	140	3 545	79,9	805,9	1 501,0	124 756,6	16,3	11,3	5,0
1882	1 089	189	4 599	88,9	1 574,6	1 177,9	135 353,6	20,1	11,8	8,2
1883	1 200	189	4 607	110,4	1 285,5	1 625,3	162 191,9	22,8	12,8	10,0
1884	1 271	193	4 794	109,0	1 083,7	1 768,3	157 179,5	21,8	13,6	8,1
1885	1 359	197	4 800	109,2	1 009,7	1 521,3	211 996,1	23,0	14,4	8,5
1886	1 402	227	5 012	115,9	987,3	1 492,2	239 318,8	23,4	14,6	8,7
1887	1 896	241	5 246	146,0	1 116,5	1 697,7	279 530,0	27,2	16,6	10,5
1888	2 135	241	5 828	158,3	1 071,1	2 962,5	352 813,4	31,4	18,7	12,6
1889	2 409	265	6 655	174,6	1 303,0	3 116,3	370 397,9	34,2	22,2	12,0
1890	2 424	302	7 269	253,0	1 591,4	3 570,6	424 083,6	38,3	23,9	14,3
1891	2 429	317	7 659	324,9	1 743,8	4 789,0	485 245,3	41,0	26,3	14,7

Observații :

— *a*) În coloanele de la *C* înainte s-a luat după virgulă o singură cifră, neglijîndu-se astfel pînă la 5 cifre. De aceea, diferența $V - K = E$ nu este totdeauna exactă — *b*) Se observă o mare intensificare a exploatării în anul războiului (1877) și în anul următor.

> „De și, în principiu, construirea unei noi gări așeḑate pe actuala linie Craiova-Calafat, din care să pornéscă și linia Craiova-București (prin Caracal, nota noastră), pare a prinde rădăcini, este de vĕḑut dacă o soluțiune atât de radicală e mai avantagiósă. Mai ântĕiu, gara actuală nu póte dispare cu totul, căci linia vechiă București, Slatina, Craiova, Vârciorova e fórte bine deservită prin așeḑarea ei actuală; disparițiunea ei ar necesita neaperat introducerea de rebrusment pentru direcția Slatina-Severin; ori, este ușor de vĕḑut că rebrusmentul Craiova-Slatina este imposibil de realisat, afară numai dacă s'ar abandona cu totul porțiunea actuală de linie Cârcea-Craiova. Dificultățile fiind așa de mari, este probabil dar că actuala gară va trebui să fie păstrată".

Propunînd două soluții (construirea unei a doua gări sau prefacerea totală a gării actuale), Duca termină spunînd că, oricare ar fi soluția adoptată, „trebue ca lucrările să încépă urgent, de óre-ce starea de astăḑi nu mai póte dura".

Mai departe, se arată că se impune dublarea liniilor : București-Chitila, Chitila-Ploiești, Buzău-Brăila-Barboși și Mărășești-Barboși, lucrările fiind motivate prin ample considerente de exploatare și de economie. Totodată, este motivată și propusă construcția liniei București-Urziceni-Făurei-Tecuci.

Urmează prezentarea organizării serviciului de mișcare, compus din serviciul central, serviciul stațiilor, serviciul trenurilor și serviciul inspecțiilor de mișcare. Serviciul stațiilor lăsa de dorit, din cauză că personalul — impiegați de mișcare, telegrafiști și șefi de manevre — era prea tînăr, lipsit de experiență. Aceasta era urmarea faptului că rețeaua crescuse foarte mult, în numai 10 ani, cum se vede în tabelă.

Anul	Lungimea (km)	Numărul de stații
1880	1161*)	90
1884	1271	114
1887	1896	182
1890	2424	221

ceea ce a impus recrutarea unui personal numeros, oarecum improvizat. Lăsa de dorit și personalul serviciului de mărfuri, magazineri, supraveghetori, tranziteri etc.

Pentru formarea personalului de mișcare exista școala înființată în 1880 ; pentru celălalt, Duca propune înființarea a două școli speciale de magazineri. Personalul de tren era recrutat în cea mai mare parte din oameni liberați din armată : sergenți, caporali și soldați.

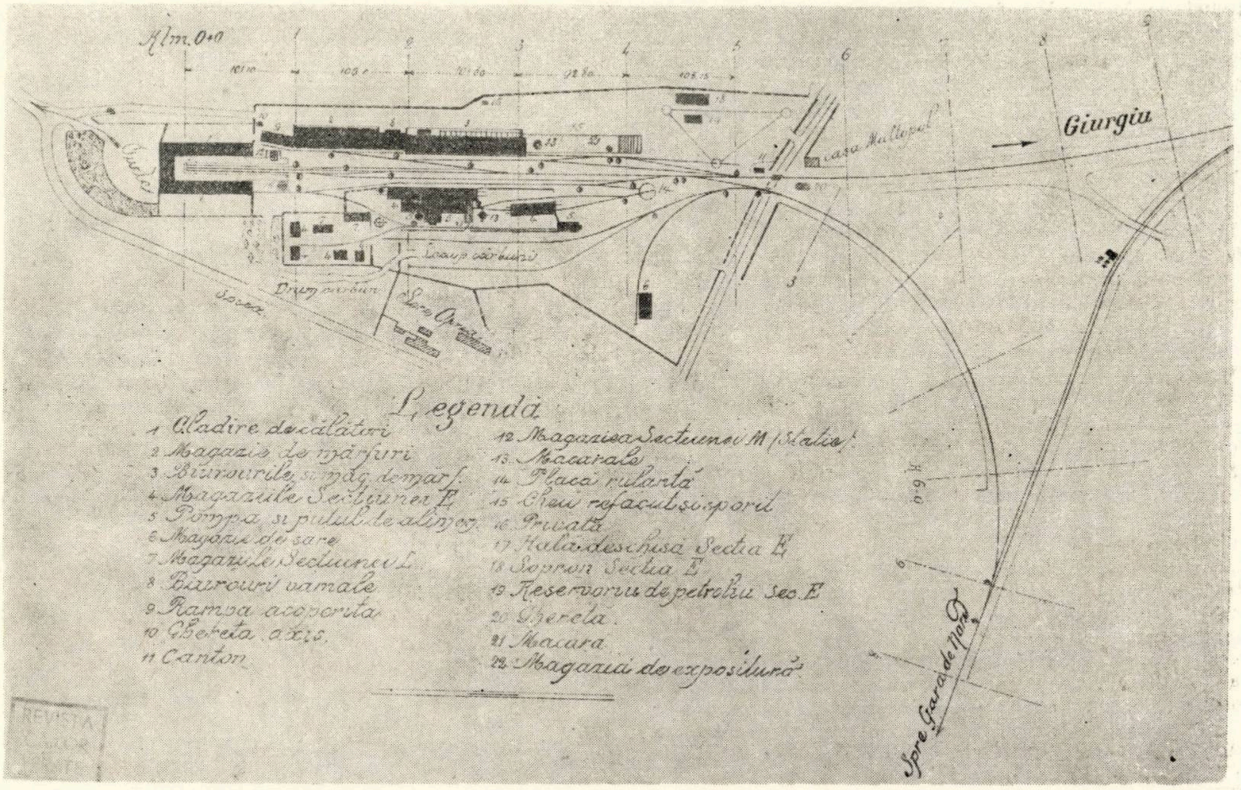
În raport se propun multe măsuri pentru îmbunătățirea serviciului de mișcare, în primul rînd stînd înființarea de școli. Constatînd că cele trei organe exterioare executive (inspecțiile de mișcare, de tracțiune și de întreținere) sînt „desunite", ceea ce produce inconveniente în exploatare, Duca spune :

> „Ideea unităței în conducerea execuțiunei e singură sănătósă în serviciul exploatărei".

Situația tracțiunii este expusă plecînd din anul 1872, cînd a început exploatarea căilor ferate de către societatea de acționari. În tabele sînt prezentate tot felul de date de exploatare, privind nu numai locomotivele, dar și vagoanele și trenurile, cum și cheltuielile (per-

---

*) La cei 921 km din tabela anterioară s-a adăugat lungimea liniilor arătate în prima pagină a acestui articol.


Klm. 0+0
Giurgiu
casa Mallopol
Drum cărbuni
Şosea
Spre Gara de Nord
Legendă
1 Clădire de călători
2 Magazie de mărfuri
3 Birourile şi mag. de mărf.
4 Magaziile Secţiunei E
5 Pompa şi puţul de alimen.
6 Magazie de sare
7 Magaziile Secţiunei L
8 Birouri vamale
9 Rampa acoperită
10 Gheretă axis.
11 Canton
12 Magazia Secţiunei M (Staţie)
13 Macarale
14 Placă rulantă
15 Cheu refăcut şi sporit
16 Privată
17 Hala deschisă Secţia E
18 Şopron Secţia E
19 Reservoriu de petroleu Sec. E
20 Gheretă
21 Macara
22 Magazia de exposiţiune

Un important document istoric: planul staţiei Filaret, prima staţie de cale ferată din Principatele Unite, aşa cum apare în Raportul lui Duca din 1892 şi cum probabil era şi în 1869, în anul inaugurării.

sonal, combustibili, iluminat, cheltuieli în „deposite", adică depouri etc.).

Cu multe amănunte este tratată problema combustibilului, al cărui cost reprezenta partea cea mai importantă din cheltuielile serviciului de tracţiune. Se întrebuinţa lemn de foc şi cărbune Cardiff, dar şi lignit şi brichete. Păcura era arsă în 11 locomotive, amenajate anume în acest scop.

La finele anului 1891, reţeaua C.F.R. poseda 317 locomotive, de 36 de tipuri, şi 7 659 de vagoane.

Pentru formarea personalului de tracţiune a fost înfiinţată în anul 1891 o şcoală de mecanici, cu durata de nouă luni. Absolvenţii cu medii mari deveneau după un an de focărit mecanici ; cei cu medii mici intrau în serviciu ca fochişti.

Cu aceleaşi amănunte este tratată organizarea şi funcţionarea serviciului de ateliere şi material rulant, cu progresele realizate pînă în 1892. Ca şi mai înainte, sînt arătate greutăţile şi lipsurile şi se fac propuneri de îmbunătăţire. Printre problemele care preocupau pe atunci acest serviciu erau următoarele : ameliorarea construcţiei vagoanelor vechi, reducerea numărului de fusuri aprinse, formarea personalului, mărirea parcursului mediu al vagoanelor, sporirea atelierelor, formarea ucenicilor în ateliere mici speciale etc.

Cu multe detalii este prezentată situaţia şi starea parcului de vagoane.

În capitolul dedicat serviciului de întreţinere ni se prezintă o oglindă foarte minuţioasă a stării liniilor, lucrărilor de artă şi celorlalte construcţii feroviare, inclusiv costurile construcţiilor respective.

Reţeaua era împărţită în 6 divizii, fiecare avînd 3—4 secţii, iar fiecare secţie în 2—3 subsecţii sau zone. O zonă cuprindea 1—3 districte, un district cîteva subdistricte sau „distanţe", pe care lucrau şefi de echipă, cantonieri şi lucrători de linie.

Serviciul de economat a primit o organizare corespunzătoare abia din anul 1885, cînd Duca a înfiinţat şi biroul „E 4 — studii şi încercări". Lipsa industriei indigene, închiderea navigaţiei pe Dunăre în timpul iernii, motive de prevedere în caz de conflict internaţional etc. obligau administraţia să facă stocuri mari din unele materiale, în special de cărbuni, în cea mai mare parte importaţi din Anglia.

În concluzia raportului său, Duca face un rezumat al propunerilor făcute. Cea mai importantă şi mai urgentă era problema personalului. Citim astfel că :

> „*Personalul* constitue în tóte administraţiunile de cale ferată questiunea cea mai vitală şi de la resolvarea căreia depind în mare parte resultatele mai mult séu mai puţin satisfăcĕtóre a modului de exploatare"... „*Instruirea personalului* pe de o parte, *îmbunătăţirea posiţiei lui* pe de altă parte sunt elementele indispensabile de care trebue prin urmare să ne preocupăm pentru a ajunge la formarea lui".

Pentru formarea personalului se propun diferite şcoli, în afara celor deja existente. Pentru îmbunătăţirea poziţiei lui sînt enumerate măsurile luate de mai înainte (casa de pensiuni pentru funcţionari, casa de ajutor pentru agenţi şi lucrători, înfiinţarea magazinului de consum, a şcolii froebeliene *) — grădiniţă de copii — a atelierelor de croitorie pentru fete şi a şcolilor regionale pentru fiii ceferiştilor din locuri izolate, şcoli funcţionînd cu institutori ambulanţi.

În ceea ce priveşte „retribuţiunea personalului", Duca propune o nouă tabelă de salarizare şi „principiul gradațiunei pe loc", adică împărțirea întregului personal în categorii și clase, cu avansări la vechime și la alegere.

---

*) Fr. Froebel (1782—1852), pedagog german, este creatorul grădiniţelor de copii.

Întrebuințarea personalului este o problemă în care sînt propuse inovații. Astfel, pe lîngă sistemul de lucru cu 24 de ore active și 24 de ore de repaus, în gările nu prea încărcate, se propune sistemul de lucru 8 × 16 ore sau 12 × 24 ore, pentru gările mari, enumerate în raport una cîte una.

O altă îmbunătățire propusă este revizuirea și completarea instrucțiilor și a ordinelor de serviciu.

În continuare, în ultimele două pagini, raportul arată că suma necesară executării lucrărilor de îmbunătățiri propuse se ridică la 89 269 130 lei. Aceasta reprezenta ceva peste dublul încasărilor din anul 1891 sau suma excedentelor din perioada 1884—1891.

Drept mijloace de finanțare, se puteau lua în considerație emisiunea unor titluri de rentă sau prelevări bugetare. Duca propune soluția din urmă, aplicabilă în modul următor, date fiind excedentele mari ale căilor ferate: venitul net vărsat anual de C.F.R. statului să fie limitat la o sumă fixă, iar excedentul dintre venitul net și brut și bugetul de exploatare să fie afectat lucrărilor de îmbunătățire indicate.

La sfîrșitul raportului, după pag. 136, se găsesc, în ordine, planurile stațiilor Turnu Severin, Piatra Olt, Corabia, Corabia-port, Titu, București-nord (inclusiv atelierele nord și depoul București-mărfuri), ale stațiilor Filaret, Buzău, Brăila, Brăila-port, al triajului Barboși și ale stațiilor Galați, Tecuci, Mărășești, Roman, Pașcani, Leorda. Interesul acestor planuri constă în aceea că pe ele este notată în negru situația existentă pînă în anul 1889, iar cu roșu lucrările de îmbunătățire efectuate din 1889 și pînă la finele anului 1892.

Din aceste planuri am reprodus mai sus pe acela al stației Filaret.

⁂

În concluzie, raportul Duca constituie una din cele mai complete și mai prețioase surse de documentare pentru situația generală a înzestrării și exploatării a Căilor ferate române din primul lor sfert de secol de existență și în special din deceniul 1883—1892.

Dem. URMĂ

BIBLIOGRAFIE

[1] *Raport general asupra stărei căilor ferate și administrațiunei lor și asupra mijlócelor de îmbunătățiri.* Bucuresci, Edițiunea Direcțiunei generale a C.F.R., 1893 (136 pag. de formatul 23 × 32 cm și 15 planșe litografiate).

[2] PETCULESCU, N.: *Căi de comunicații și transpoarte pe uscat, pe apă și prin aer.* București, 1935.

[3] STOIKA, V. V.: *Exploatarea Căilor ferate române în decursul ultimilor 50 de ani.* Articol în: Semicentenarul 1881—1931. Istoricul desvoltării tecnice în România, Editura Societății Politecnice din România, București, 1931, vol. I.

[4] *Școala politehnică din București — Aniversarea a 75 de ani de învățămînt tehnic în România etc.* București, „Cartea Românească", 1931.

[5] PREDESCU, L.: *Enciclopedia „Cugetarea".* (Material românesc. Oameni și înfăptuiri). București, Editura Cugetarea-Delafras, 1940.

[6] *Ceferiada 1869—1939.* Volum festiv publicat de C.F.R. la aniversarea a 70 de ani de activitate. București, 1939.

[7] IONESCU, I.: *Povestiri tehnice.* București, Editura ziarului „Universul", 1944.

[8] *Enciclopedia României,* vol. IV (cap. I — Transporturi și comunicații). București, 1943.

[9] ADAM, I.: *Constanța pitorească* (ed. II). București, Editura librăriei „Universala" Alcalay & Co. (fără dată; apariție probabilă, 1910—12).

[10] SEIȘANU, R.: *Dobrogea, gurile Dunării și insula Șerpilor.* București, Editura ziarului „Universul", 1928.

TEHNICA FEROVIARĂ PESTE HOTARE

Transportul feroviar sovietic în anul jubiliar

Nivelul la care a ajuns azi transportul pe calea ferată în Uniunea Sovietică se caracterizează prin următoarele cifre, de-a dreptul astronomice realizate în 1966 :

— 2 014 miliarde de tone kilometri la mărfuri transportate, ceea ce este aproape jumătate din traficul feroviar de pe întregul glob, şi

— 2 450 milioane de călători transportaţi.

1917
1967

Acum 50 ani, Rusia, tehnic înapoiată şi dependentă de capitalul străin, dispunea de o reţea insuficient înzestrată. Volumul transporturilor de marfă nu atingea nici a zecea parte din traficul mondial.

Între anii 1930 şi 1940 s-au construit multe căi ferate noi, în regiunile noilor exploatări miniere, spre locurile unde se înălţau furnale, bluminguri, centrale electrice, uzine noi de autovehicule etc.

În cadrul primelor planuri cincinale au fost realizate magistralele Moscova—Bazinul carbonifer al Donului, Celeabinsk—Guriev, secţii noi în Orientul depărtat, în Siberia, în Urali.

Construcţia de noi magistrale continuă neîntrerupt şi azi. În ultimii ani au fost construite linii importante, ca Taişet, Guriev—Astrahan, magistrala din Siberia mijlocie şi altele.

În prezent este în construcţie linia Tiumeni—Tobolsk, în plină taigă, de 220 km lungime. Numai volumul de terasamente de executat este de 9 100 000 m^3. Pe şantier lucrează 110 buldozere. Lucrările au început în primăvara anului trecut, iar linia va fi dată în exploatare la 7 noiembrie a.c.

Progresul nu constă însă în simpla creştere cantitativă a căilor ferate. Anul 1956 a devenit un jalon important în istoria seculară a transportului feroviar rus. La expoziţii îşi găseau încă loc locomotivele cu aburi P 36, vopsite în verde vioi şi cu roţile roşii, socotite atunci ca performanţe ale tehnicii moderne în construcţia de locomotive.

Soarta lor a fost însă pecetluită. În februarie 1956, C.C. al Partidului Comunist şi Consiliul de Miniştri al U.R.S.S. au adoptat planul general de electrificare a căilor ferate. Cu aceasta a început o etapă nouă de înzestrare tehnică a transportului pe calea ferată. Pe magistrale au ieşit locomotive de tip nou — diesel şi electrice. După cum avioanele de cursă lungă cu reacţie marchează un moment important în dezvoltarea aviaţiei, noile mijloace de tracţiune au însemnat o adevărată revoluţie în transportul feroviar.

În prezent, deşi este electrificată o lungime mai mică de un sfert din lungimea totală a căilor ferate sovietice, 44 % din trafic se realizează cu tracţiunea electrică. Lungimea liniilor electrificate sovietice de 27 044 km, este de cîteva ori mai mare decît în S.U.A. şi egală aproximativ cu lungimea totală a liniilor electrificate din Anglia, Italia, Franţa şi Elveţia — luate la un loc.

Legată de tracţiunea electrică mai este grăitoare încă o cifră. Din frînare, se recuperează anual aproape 300 milioane kWh de energie electrică.

Acum, sarcina principală a lucrătorilor de la calea ferată a devenit realizarea de viteze şi ritmuri de lucru superioare, în sensul cel mai larg al acestor noţiuni.

Totul este subordonat acestor cerinţe: refacţia liniilor, electrificarea lor, conducerea centralizată (cu aplicarea radioelectronicii) a circulaţiei, automatizarea la compunerea garniturilor de tren, creşterea productivităţii locomotivelor electrice, a celor diesel, a vagoanelor, reutilarea depourilor, mecanizarea lucrărilor de linie şi a celor de încărcare şi descărcare.

Astăzi, transportul pe şine este o ramură uriaşă şi multilaterală a producţiei, cu multe uzine, comparabile cu întreprinderile din orice domeniu industrial.

Rezultatele revoluţiei în transportul feroviar sînt nu numai volumul sporit de cîteva ori al traficului şi rulajul micşorat al vagonului, ci şi economisirea, în urma introducerii tracţiunii diesel şi electrice, numai în anul trecut, a 130 milioane tone de cărbuni şi micşorarea cu 1,8 miliarde ruble a cheltuielilor de exploatare. Drumul de fier a devenit, ca niciodată în trecut, un domeniu de rentabilitate ridicată în economia naţională.

În acelaşi timp au crescut vitezele de circulaţie a trenurilor. Înainte, de exemplu, de la Moscova la Novosibirsk călătoria dura 100 de ore ; acum ea durează numai 48. De la Moscova la Leningrad, expresul „Aurora“ duce pe călători în 5 ore, cu o viteză care ajunge pînă la 160 km/h.

Este şi mai greu de comparat cu indicatorii din trecut intensitatea circulaţiei. Pe unele magistrale trenurile urmează imediat unul după altul, aproape ca la metrou. N-a ieşit bine din staţie un tren şi intră următorul. În asemenea condiţii, se cere lucrătorilor feroviari o exactitate excepţională.

Magistrala Brest — de la graniţa cu R.P. Polonă, prin Moscova, pînă la Vladivostok — are o lungime de 10 400 km, exact de 20 de ori distanţa de la Bucureşti la Cluj sau de 12 ori de la Oradea prin Bucureşti la Constanţa.

Această magistrală, care poate fi considerată cea mai lungă din lume, este deservită de 16 000 de salariaţi. Zilnic circulă pe ea sute de exprese, alte trenuri de călători, trenuri de marfă de la vest spre est şi de la est spre vest. Traficul de mărfuri pe magistrală întrece volumul transporturilor respective ale Angliei, Franţei, R. F. a Germaniei şi Japoniei luate la un loc.

Magistrala este în curs de electrificare, care se va termina în acest an. În prezent, trenurile circulă cu tracţiune electrică pînă la Baikal, de unde trec pînă la Vladivostok la tracţiunea diesel.

În anul jubiliar, lucrătorii căilor ferate sovietice au o sarcină importantă — nu numai de a îndeplini volumul de transport prevăzut prin planul de stat, ci şi de a asigura transportul producţiei realizate peste plan în cinstea celor 50 ani trecuţi de la „Marele Octombrie“. Desigur — şi această sarcină va fi îndeplinită.

(După „Ogoniok“, nr. 22/1967).

Un proiect de turbotren

Printre proiectele de viitor în legătură cu trenurile rapide de călători, Căile ferate britanice înnumără şi pe acela al turbotrenului. Redăm mai jos, după revista franceză „La Vie du Rail", cîteva amănunte interesante în legătură cu acest proiect.

După cum se arată, o dată cu inaugurarea unor noi secţii în cadrul Centrului de cercetări feroviare de la Derby, au fost enunţate şi cîteva caracteristici generale ale proiectului turbotrenului britanic. Este vorba de rame autonome rapide, propulsate prin transmisie mecanică, avînd ca izvor de energie o turbină de gaze, cu doi arbori.

Vehiculele motoare, ca şi cele remorcate, urmează să fie de un tip cu totul nou, studiat mai ales în scopul de a asigura confortul călătorilor la vitezele cele mai mari, şi cu o greutate moartă cît mai mică posibil.

În ceea ce priveşte viteza, se tinde la realizarea a 240 km/h, deoarece aceasta n-ar impune nici o modificare a instalaţiilor existente, nici din punct de vedere al căii şi nici al semnalizării. În aceste condiţii pot fi folosite noile rame uşoare, de mare performanţă, care nu exercită decît eforturi slabe asupra căii.

Făcînd abstracţie, pentru moment, de problemele pe care le ridică aplicarea practică a unor orarii care să permită viteze atît de ridicate, compatibile cu circulaţia normală pe rutele cu trafic dens şi în acelaşi timp foarte neomogen, grupul de lucru care elaborează proiectul turbotrenului a admis că posibilitatea de a realiza astfel de vehicule care să circule cu 240 km/h nu prezintă nici un inconvenient tehnic de principiu pe actuala cale. Astfel, specialiştii englezi au ajuns la aceeaşi concluzie cu specialiştii americani, francezi şi vest-germani.

Cercetările. Căile ferate engleze pun un accent considerabil pe activitatea de investigare şi cercetare, în aparenţă pur teoretică, dar cu obiective şi termene precise, care, folosind resurse multiple, trebuie să ajungă la o concluzie tehnic fundamentată în ceea ce priveşte noul proiect.

Astfel, după laborioase comparaţii şi numeroase proiecte iniţiale, a fost reţinută ca cea mai economică şi mai uşor de realizat formula unui vagon motor cu trei remorci, care să intre în compunerea turbotrenului. Acestea urmează să fie foarte uşoare şi să ofere posibilitatea cuplării unor elemente multiple, deci o construcţie şi o exploatare apropiate de aceea a automotorului.

Se speră astfel să se ajungă la soluţia unor trenuri uşoare, formate din unităţi multiple, asemănătoare celor în curs de realizare la Căile ferate canadiene.

Toate încercările de investigare şi de simulare mecanică privind stabilitatea boghiurilor în cale, de pe acum în curs la Derby, au fost realizate la cele mai mari viteze proiectate şi astfel au putut fi stabilite unele principii generale, aplicabile nu numai condiţiilor de realizare a unei suspensii care să asigure confortul călătorilor la aceste viteze, ci şi mijloacelor de menţinere a acestui confort la un nivel constant, în ciuda uzurii roţilor şi amortizoarelor suspensiei.

Pe de altă parte, analizînd încercările franceze şi germane, ca şi cele întreprinse în cadrul O.R.E., în legătură cu vitezele mari, specialiştii Căilor ferate britanice au ajuns la concluzia că trebuie limitate solicitările căii, care se datoresc circulaţiei materialului rulant uşor cu viteze de peste 160 km/h, la nivelul obţinut la circulaţia trenurilor grele, dar cu viteze reduse.

În consecinţă, noile rame vor trebui să fie atît de uşoare şi de aerodinamice, pe cît le-o permite gabaritul englez destul de redus.

CARACTERISTICILE GENERALE ALE PROIECTULUI TURBOTRENULUI

Deşi a fost proiectată intrarea în exploatare a noilor rame rapide în cel mult 5—6 ani, încă n-au fost fixaţi parametrii ce decurg din studiile întreprinse, iar unele alegeri de principiu nu sînt decît de dată foarte recentă.

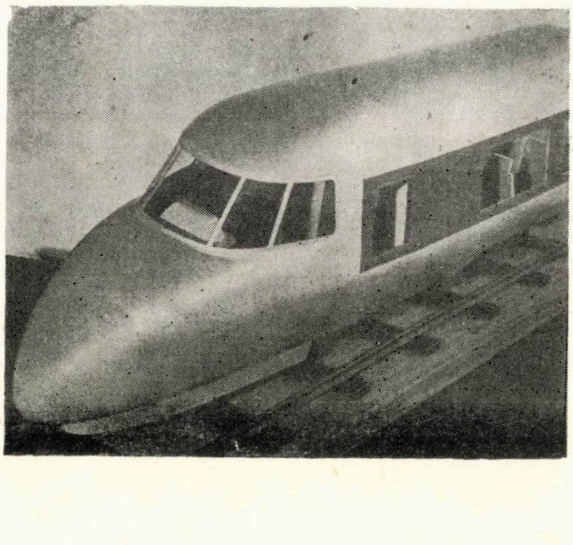
Cutia. După examinarea posibilităţilor oferite de ramele articulate pe osii, al căror element de bază urma să fie vehiculul scurt, pentru aproximativ 40 de călători, cu cutia cîntărind 10 tone, aşezată pe două osii (soluţie destul de apropiată de actualele cutii ale TEE vest-germane şi de cele în construcţie pentru turbotrenurile americane), s-a hotărît în sfîrşit realizarea unor cutii lungi de 25 m, pe două boghiuri a cîte două osii. Această soluţie urmează să fie reţinută numai în cazul în care permite aceeaşi tară pe călător ca şi cutiile precedente sau aproximativ 270 kg pe un loc şi 16 t pe vehicul.

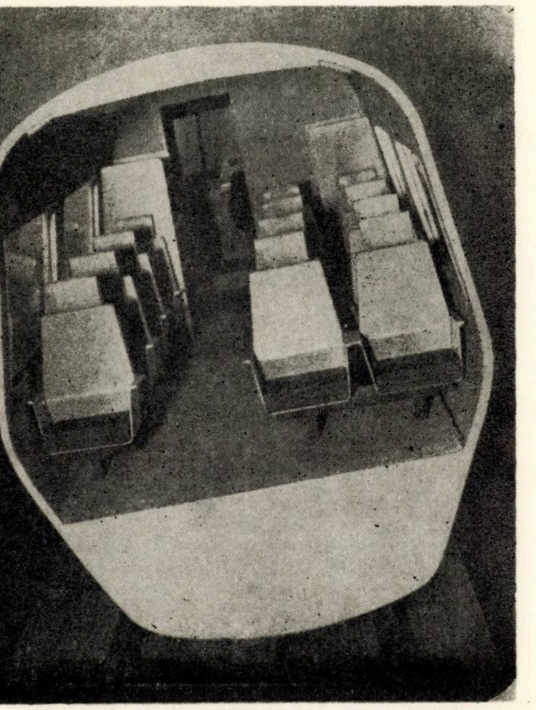
În comparaţie cu tara curentă pe vagoanele moderne de călători, de ordinul a 550 şi 600 kg pentru fiecare loc de clasa I, în cazul turbotrenului englez este vorba de o reducere a greutăţii asemănătoare aceleia realizate în cadrul ramelor pe pneuri ale Regionalei de est a Căilor ferate franceze.

Fiecare ramă, care în Franţa este denumită **element automotor,** cuprinde deci patru vehicule pe boghiuri, din care numai unul motor. În acelaşi timp, pentru a permite în exploatare cuplarea în unităţi multiple a mai multor rame, fără ca prin aceasta să se anuleze avantajele formei aerodinamice a ansamblului, soluţia de îmbinare a extremităţilor, cu păstrarea profilului general, va fi cu totul nouă.

Ea va consta dintr-un dispozitiv amovibil pentru păstrarea profilului, începînd de la cabina de conducere, cu posibilitate de montare şi de demontare rapidă, folosindu-se pentru aceasta un utilaj la îndemîna generală, care se găseşte la orice staţie de formare a trenurilor.

Această soluţie exclude, evident, o schimbare în parcurs a compunerii ramei şi este mai complexă decît aceea utilizată la turbotrenul canadian, dar ea trebuie să permită menţinerea performanţelor unităţilor multiple prin realizarea unei bune continuităţi a formei cutiilor. Se ştie, de altfel, că la viteze mari, principala rezistenţă de învins este aceea a aerului.





Aceste extremități profilate, amovibile, vor prezenta un interes suplimentar prin aceea că vor permite, printr-o construcție specială, ca în caz de tamponare să fie distruse progresiv, ca un amortizor care ar absorbi șocurile frontale cele mai puternice, oferind o bună protecție personalului de conducere a ramei și cutiei înseși. Aceasta ar putea fi ușurată în consecință la minimum posibil, obținîndu-se în același timp o rezistență longitudinală echivalentă cu aceea a cutiilor clasice prevăzute să facă față șocurilor, fără distrugerea extremităților.

Rularea, propulsia, frînarea. Regulile generale constructive aplicate vehiculelor rapide vor fi aplicate și turbotrenului. Vor fi regăsite aici : înălțimea totală redusă, centrul de greutate coborît, mase minime nesuspendate, condiții care impun existența unor roți monobloc cu cel mai mic diametru posibil.

În principiu, roțile vor avea doar diametrul de 660 mm, cu suprafața de rulare a noului tip de profil britanic (RD 6) realizat de Centrul de cercetări din Derby.

Se așteaptă ca parcursurile între două strunjiri ale roților să fie de ordinul a 400 000 km, pe vagoane care circulă cu viteza de 160 km/h.

Propulsia va fi asigurată, pentru fiecare grup de patru vagoane, de o singură turbină de gaze, de tip Rolls Royce „Dart“, provenită direct din aviație și de pe acum foarte răspîndită, care antrenează cele două osii ale aceluiași boghiu, cu o putere nominală de 1 100 kW (1 500 CP).

Turbomotorul va fi montat **sub** planșeul cutiei, ceea ce va impune, pe lungimea corespunzătoare, o ușoară supraînălțare a planșeului, la fel ca deasupra cutiei de viteze și a boghiului motor.

Pentru moment nu este prevăzut vreun motor diesel pentru alte întrebuințări; climatizarea va fi realizată de un mic grup electrogen separat, cu turbină de gaze, pentru economisirea la maximum a spațiului și a greutății acestor vehicule.

Frînarea, neputînd fi obținută cu ajutorul turbinelor, va fi mecanică și va acționa asupra tuturor osiilor. Ea va fi obținută prin dezvoltarea unor tipuri de frîne cu discuri multiple utilizate în aviație. Această frînă va permite opriri în limitele impuse de semnale, cu toată viteza ridicată și coeficientul redus de aderență la frînarea la viteze mari. Nu este exclus să devină necesară și o frînă aerodinamică complimentară.

Suspensia. Ansamblul ramei fiind studiat pentru a permite practicarea în mod curent a unor viteze de 240 km/h, vitezele critice trebuie să fie ridicate la peste 320 km/h, pentru a se obține aceeași marjă de siguranță ca pe materialul rulant clasic, la viteze de 150—160 km/h.

Suspensia este prevăzută cu resoarte pneumatice, care trebuie să permită compensarea insuficienței supraînălțării în curbele cu rază mică și posibilitatea de a trece peste ele cu viteză mare.

Se speră într-o posibilitate de remediere sau de corijare în viitor a uzurii în serviciu a multiplelor amortizoare sau servomotoare hidraulice, ceea ce va fi absolut necesar pentru suspensie, deoarece la Căile ferate engleze amortizoarele sînt considerate un fel de „călcîi al lui Ahile“ al sistemelor moderne de suspensie feroviare și chiar neferoviare.

Centrul de cercetări de la Derby și industriile de ramură studiază acum în comun posibilitățile înlocuirii sistemelor hidraulice cu diafragme prin sisteme cu pistoane și cilindri.

Nu pare imposibil ca principiile suspensiilor hidropneumatice, de tip Citroën, să treacă peste Canalul Mînecii și totodată peste granițele tehnologice dintre automobil și tren.

În cazul în care vor fi alocate credite suficiente, prototipurile unor turbotrenuri vor putea vedea lumina zilei la Căile ferate engleze în numai cîțiva ani. S-au și calculat cîteva orarii susceptibile de a fi realizate pe rutele cele mai caracteristice. Tabela dă o idee asupra vitezelor medii practicabile în stadiul actual al căii pe rutele respective, din care unele depășesc de altfel limita de 600 km, în general luată în considerație pentru astfel de transporturi rapide, în comparație cu avionul.

Performanțele calculate pentru un turbotren BR
(1 500 CP pentru patru vehicule — 80 t)

Rute	Opriri intermediare	Timp (ore și minute)	Viteza comercială medie (km/h)
— Kings-Cross (Londra) — Newcastle	—	2 h, 24 min	181
— Kings-Cross-Edimburg	1	3 h, 37 min	176
— Kings-Cross-Leeds	1	1 h, 47 min	166
— Kings-Cross-Bradford	2	2 h,	156
— Kings-Cross-Hull	—	1 h, 47 min	177
— Kings-Cross-Sheffield	1	1 h, 37 min	160
— Kings-Cross-Nottingham	—	1 h, 13 min	169
— Paddington (Londra)-Cardiff	1	1 h, 29 min	158
— Paddington-Swansea	2	2 h, 05 min	148
— Paddington-Bristol (via Badminton)	—	1 h, 11 min	160

— Aceste parcursuri sînt asigurate acum de tracțiunea diesel în regionalele de nord-est și vest ale Căilor ferate britanice.

— Nu este exclus ca, în caz de reușită a turbotrenurilor, să se realizeze și versiuni de turbotrenuri cu transmisie electrică.

Deocamdată nu este vorba decît de tatonări. În Anglia, ca pretutindeni, se așteaptă realizarea prototipului care va concretiza și eventual chiar va depăși atîtea speranțe legitime în legătură cu transporturile terestre rapide ale viitorului.

Din tehnica electrificărilor feroviare*)

1. Protecţia catenarelor în curent alternativ. Protecţia liniilor de tracţiune în curent alternativ este deosebit de complexă, deoarece sarcinile nu sînt constante. Echipamentele de protecţie realizate în Anglia sînt folosite azi pe 2 900 km de cale ferată electrificată în curent alternativ, din Marea Britanie, şi urmează să fie instalate pe linia Khaneval-Lahore din Pakistanul de vest, electrificată în curent alternativ de 25 kV, de către un consorţiu britanic.

Aceste echipamente, care se compun în special din două relee, sînt montate pe disjunctoare de 25 kV, plasate la extremităţile fiecărei secţii de alimentare.

Primul din aceste două relee, cu funcţie direcţională, detectează orice pierdere prin pămînt, această detectare pune în funcţie un al doilea releu şi amorsează un mecanism de ceasornic pentru temporizare.

Al doilea releu măsoară impedanţa circuitului cu defect, echilibrînd tensiunea în raport cu curentul şi făcînd să se declanşeze disjunctorul, în cazul în care această tensiune este inferioară unei valori determinate.

Impedanţa este direct proporţională cu distanţa dintre defect şi aparataj iar reglarea tensiunii de declanşare reprezintă în general 85%. Dacă defectul nu se află în această zonă, mecanismul de ceasornic, după o scurtă temporizare, face să sporească impedanţa de declanşare şi o măreşte în continuare dacă este necesar.

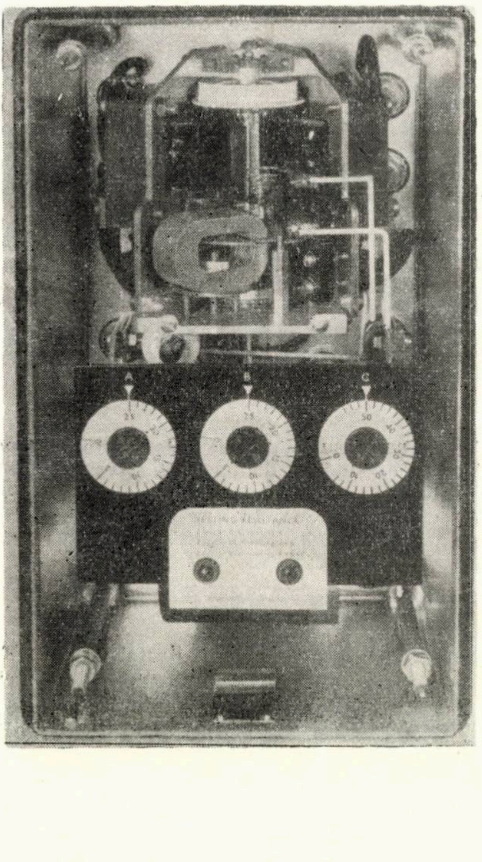


Fig. 1. *Un releu tip DZA 2 măsoară impedanţa circuitelor de defect (capacul din faţă al releului a fost scos): cadranele A, B, C permit reglarea valorilor impedanţei definind cele trei zone de distanţe.*

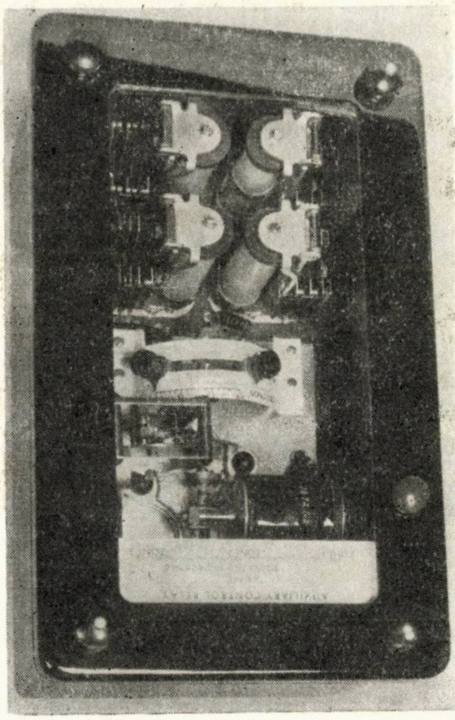


Fig. 2. *Releu auxiliar de comandă tip AKE cu mecanismul de ceasornic încorporat. Se remarcă în centru organul de reglare a celor două temporizări.*

Dispoziţia după trei zone permite în mod obişnuit să nu se izoleze decît secţiunea pe care se află defectul. Dacă echipamentul local prezintă însă un deranjament, o zonă mai lungă în care se găseşte defectul, este izolată într-un timp puţin mai lung. Valoarea impedanţei şi a temporizării este reglabilă (fig. 1 şi 2).

Cea mai mare parte a defectelor situate în prima zonă, de o parte şi de alta a fiecărei extremităţi a secţiunii sînt izolate într-o durată de aproximativ 150 ms, indiferent de sens şi inclusiv timpul necesar declanşării disjunctorului. Fac excepţie de la această regulă, defectele situate foarte aproape de extremitatea unei secţiuni, în partea cea mai îndepărtată a zonei. Ele sînt izolate la expirarea primei temporizări, care reprezintă în mod obişnuit 0,5 s.

Aceasta reprezintă o temporizare acceptabilă în mod obişnuit, datorită faptului că lungimea şi impedanţa circuitului cu defect sînt mai mari, întrucît pleacă de la extremitatea opusă a zonei.

Pe secţiunile foarte scurte însă se foloseşte o semnalizare-pilot între cele două echipamente, graţie căreia declanşarea unui disjunctor antrenează imediat declanşarea altuia.

Pe secţiunile foarte lungi, curentul de sarcină maximă dezvoltat, datorită prezenţei simultane a mai multor trenuri circulînd cu viteză, poate fi de acelaşi ordin de mărime ca şi curentul minim de defect. Într-un astfel

---

*) După mai multe materiale de presă primite de la E.I.B.I.S. (Londra)

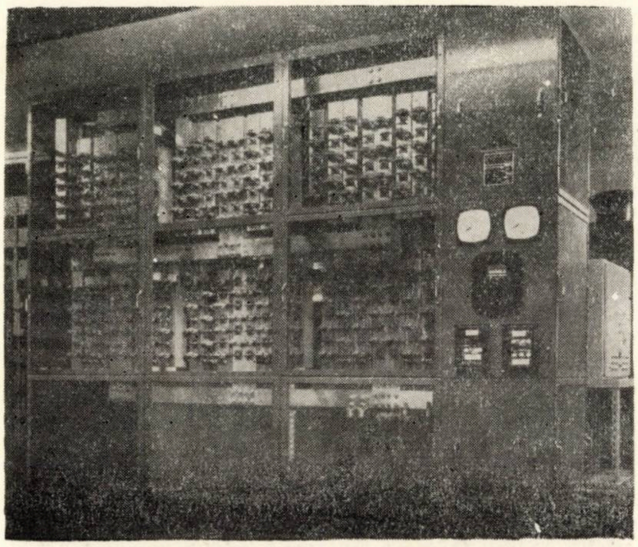


Fig. 3. *Redresor cu siliciu de 1 000 kW construit pentru electrificarea liniei Londra-Bournemouth.*

de caz, se asigură diferenţierea, prin intermediul unui releu suplimentar, care reacţionează în raport cu rapiditatea variaţiei curentului ; în adevăr, curenţii de sarcină normali cresc treptat, în timp ce curenţii de defecte cresc aproape dintr-o dată. Este prevăzut de altfel, pe fiecare secţiune, un releu de supraintensitate, care face să se declanşeze disjunctorul în caz de supraintensitate, care ar risca să deterioreze conductoarele datorită încălzirii.

Poziţia tuturor disjunctoarelor este controlată în permanenţă de la un post central, care poate supraveghea mai multe sute de kilometri de cale. Cea mai mare parte a deranjamentelor au un caracter temporar (prezenţa păsărilor care scurtcircuitează izolatoarele etc.). În aceste cazuri, operatorul are posibilitatea de a reanclanşa imediat disjunctorul, prin telecomandă.

2. **Redresoare cu siliciu montate în construcţii din aluminiu.** Căile ferate britanice au achiziţionat redresoare cu siliciu reprezentînd o putere totală de 40 MW, pentru a fi instalate în cadrul a 19 substaţii de pe noua linie electrificată Londra-Bournemouth (Anglia de sud), care urmează să intre în exploatare în cursul acestui an (fig. 3).

Ele sînt, bineînţeles, răcite, celulele cu siliciu fiind montate pe nişte bare verticale, care permit circulaţia liberă a aerului printre celule. Redresoarele sînt montate în nişte construcţii prefabricate din aluminiu, izolate termic şi montate în blocuri de beton aşezate de-a lungul căii.

La fiecare post este instalat un transformator aşezat în aer liber. Substaţiile sînt destinate să transforme alimentarea din curent alternativ de 33 kV, în curent continuu de 750 V.

Redresoarele au fost încercate la ciclurile de sarcină următoare :

- un scurtcircuit ;
- 200 % din sarcină timp de 15 min ;
- 280 % din sarcină timp de 15 min ;
- 320 % din sarcină timp de 1 min ;
- 200 % din sarcină timp de 15 min ;
- 65 % din sarcină timp de 3 ore ;
- 520 % din sarcină timp de 40 s ;
- 580 % din sarcină timp de 15 s ;
- 100 % din sarcină timp de 1 min ;
- două scurtcircuite.

3. **Electrificarea unei linii nerentabile.** Regionala de sud a Căilor ferate britanice a electrificat un tronson de linie de 14 km, nu cu scopul obişnuit de a face să crească beneficiul prin reducerea cheltuielilor şi sporirea capacităţii de trafic, ci doar pentru micşorarea pierderilor.

Linia respectivă este cea dintre Ryde Pier şi Shanklin, pe insula Wight (în largul coastei de sud a Angliei) şi constituie unica linie a acestei insule. Ea face legătura cu serviciile de feriboturi.

Iniţial, intenţia Căilor ferate britanice a fost aceea de a închide exploatarea pe această linie, deoarece locomotivele cu aburi şi vagoanele de călători ajunseseră la limita de uzură şi nu exista nici un mijloc de a le face rentabile.

Ministerul Transporturilor a cerut însă ca această linie să fie menţinută, deoarece insula Wight este un loc de excursie destul de frecventat.

Mijlocul cel mai puţin costisitor pentru menţinere îl constituia electrificarea acestei linii în curent continuu alimentat printr-a treia şină, clasică pentru regiunea de sud, şi dotarea ei cu rame avînd unităţi multiple, rămase nefolosite în cadrul administraţiei metroului din Londra.

Aceste rame se pretează foarte bine gabaritului îngust în vigoare pe insulă. Costul lucrărilor de transformare a atins 500 000 de lire sterline.

Energia (curent continuu de 630 V) va fi furnizată de trei substaţii, dotate fiecare cu un redresor cu siliciu de 1 000 kW şi cu un transformator cu răcire naturală, alimentat cu curent de 33 kV, printr-un dispozitiv de secţionare de linie montat pe un stîlp.

Alimentarea căii va fi controlată de disjunctoare semirapide, funcţionînd în curent continuu.

4. **Legătura de cale ferată cu aeroportul din Londra.** Au fost făcute mai multe propuneri în legătură cu realizarea a două legături feroviare electrice cu aeroportul din Londra. Una din acestea, construită ca o ramificaţie a unei linii secundare existente ar urma să asigure servicii continue şi rapide între aeroport şi centrul Londrei, unde mai multe companii aeriene îşi au agenţiile.

Traseul, reprezentînd 31 km, va fi parcurs în 20—25 minute, în timp ce pentru aceeaşi distanţă parcursă pe şosea sînt necesare, din cauza circulaţiei intense, în medie 40 de minute.

Se consideră că în 1971 numărul călătorilor care vor folosi anual această legătură va ajunge la 20 milioane.

A doua legătură propusă este o prelungire a liniei „Piccadilly" a metroului londonez. Aceasta va asigura transportul călătorilor de la şi spre aeroport, precum şi a celor 35 000 de persoane care lucrează în centrul şi în regiunea de vest a Londrei.

Cele două linii feroviare vor avea probabil peroane comune în partea centrală a aeroportului.

Alte propuneri se referă la legături prin monoraiuri (din care unul cu motoare liniare cu inducţie).

* * *

Progrese şi perspective în construcţia vagoanelor de călători

Un important pas înainte a fost realizat cu cîţiva ani în urmă prin introducerea ramelor automotoare electrice, care au permis stabilirea unor legături directe între diferite ţări europene.

Acest progres s-a bazat în primul rînd pe construcţia locomotivelor electrice policurent care, indiferent de felul alimentării, pot circula pe orice reţea feroviară europeană. Ramele Trans-Europ-Express, formate la început din patru vagoane, au astăzi cinci şi, potrivit necesităţilor de trafic în continuă creştere, vor avea în curînd şase unităţi.

Ramele: „Brabant", „Pasărea albastră", „Steaua nordului" etc., comune Căilor ferate belgiene, franceze şi olandeze, sînt compuse din vagoane a căror cutie este construită din oţel inoxidabil; traversele frontale ale şasiului sînt realizate dintr-un oţel potrivit să preia eforturile viitoarei cuple automate U.I.C. Uşile de acces exterioare sînt prevăzute cu trepte care se strîng în momentul închiderii automate. Cele interioare, dintre culoarul central şi compartimente, sînt din sticlă Securit. Ferestrele au geamuri duble.

În Republica Federală a Germaniei, constructorii de vagoane au realizat importante progrese în ceea ce priveşte construcţia unui material rulant mai uşor şi apt pentru circulaţia cu viteze mari, ca şi în construcţia de automotoare electrice şi diesel.

O importantă experienţă a fost cîştigată în domeniul folosirii aliajelor din aluminiu, care permit reducerea considerabilă a greutăţii vagoanelor (trenul „Silver Arrow" şi metroul din Berlin).

Constructorii vest-germani au realizat noile vagoane destinate ramelor „Rheingold" şi „Rheinpfeil", la care au fost folosite unele perfecţionări americane cum sînt: cupola panoramică, culoare centrale în vagoanele de clasa I etc.

Tot aceşti constructori au furnizat Căilor ferate daneze rame automtoare diesel formate din trei elemente, avînd în mijloc un vagon motor încadrat de două remorci prevăzute cu cabine de conducere.

În Finlanda, căile ferate dispun de material rulant similar, dar compus din două elemente automotoare cu o remorcă intermediară. Aceste trenuri sînt folosite pentru realizarea de legături rapide interurbane.

În Spania, preocuparea pentru realizarea unor vagoane uşoare a condus căile ferate la perfecţionarea trenului tip Talgo. Ultimul model, Talgo III, prezintă unele diferenţe faţă de tipurile precedente. Astfel, tracţiunea este asigurată de locomotive diesel-hidraulice „Krauss-Maffei". Este vorba tot de o ramă articulată montată pe osii izolate, însă materialul rulant este separabil şi reversibil. Greutatea de 280 kg pe fiecare loc la clasa a II-a este de 360 kg la clasa I, reprezentînd în medie circa $^{1}/_{2}$ din greutatea care revine unui vagon de tip convenţional.

Cutia ramelor Talgo III este în întregime din aliaj uşor, cu pereţii şi acoperişul constituite din foi de metal cu grosimea de 2 mm. Scheletul este constituit dintr-o grindă centrală în formă de „omega" şi din profile laterale în formă de „Z".

În Olanda, aceeaşi atenţie a fost acordată reducerii greutăţii noilor rame automotoare. Tara ramelor formate din două unităţi s-a redus de la 106 t la 86 t, cea a ramelor din patru unităţi de la 213 la 165 t, în timp ce numărul locurilor a sporit respectiv de la 120 la 128 şi de la 238 la 272. Greutatea echipamentelor electrice a fost redusă de asemenea.

În Anglia, constructorii au realizat numeroase vagoane de călătorii din materiale uşoare destinate metroului din Londra, Căilor ferate britanice şi unor reţele străine. Astfel, 40 de automotoare au fost construite pentru Mexic, din care 10 de lux, cu aer condiţionat, încălzire electrică şi distribuţie de apă răcită în frigidere.

În Republica Democrată Germană au fost construite vagoane cu două etaje pentru a face faţă creşterii traficului de călători şi pentru reducerea costului construcţiei. Aceste vagoane, folosite atît pe liniile secundare, cît şi pe cele principale, sînt realizate fie sub formă de unităţi multiple (cu două, patru sau cinci unităţi), fie simple.

Ramele sînt articulate prin intermediul cîte unui boghiu triplu comun. O ramă cu patru unităţi are o lungime totală de 75 m şi transportă pînă la 900 de călători; ramele formate din cinci unităţi au greutatea de 200 kg pentru fiecare loc şi cîntăresc în total 129 t.

Căile ferate din R.D.G. au calculat că aceste vehicule costă cu 30 % mai puţin decît vagoanele clasice. Cheltuielile de întreţinere sînt reduse cu 30 %, iar cele de exploatare la jumătate. Există intenţia de a se tripla pînă în 1970 parcul vagoanelor de călători cu două etaje.

În Ungaria, întreprinderea „Ganz Mavag" a realizat, pentru necesităţile interne şi pentru export, noi rame automotoare diesel.

În Cehoslovacia au fost construite rame automotoare diesel formate din patru unităţi, destinate traficului internaţional. Aceste rame sînt formate din două automotoare de clasa a II-a cu 48 de locuri, o remorcă de clasa I cu 54 de locuri şi un vagon-restaurant cu 24 de locuri, bucătărie şi bar. Rama de 1240 CP cîntăreşte 195 t şi poate atinge 130 km/h; construcţia este în întregime sudată.

Automotoarele formate din trei unităţi, destinate atît liniilor principale, cît şi celor secundare, permit sporirea vitezei de la 100 la 160 km/h.

În Suedia, principalele realizări constau în utilizarea tiristoarelor pe automotoarele care circulă pe liniile secundare şi unele perfecţionări în echipamentul vagoanelor de călători.

Astfel, în noile vagoane de clasa I există cîte un salon la fiecare extremitate; izolaţia fonică şi termică a fost îmbunătăţită; ferestrele sînt cu geamuri duble. Fiecare fotoliu dispune de o lampă individuală orientabilă, pentru lectură; încălzirea, electrică, se realizează prin panouri radiante, instalate sub fiecare fereastră; un control termostatic reglează încălzirea şi ventilaţia.

În Statele Unite, constructorii de material rulant pentru traficul de călători sînt preocupaţi, pe de-o parte, de realizarea de viteze mari, iar pe de altă parte de problema vagoanelor pentru traficul suburban. Au fost întreprinse studii privind mai ales tracţiunea boghiurilor şi suspensia.

Guvernul american patronează realizarea proiectului în legătură cu „Coridorul nord-est", unde peste un an trenurile vor circula cu viteza de 256 km/h. Întreprinderile Budd din S.U.A. au construit 50 de rame automotoare compuse din patru unităţi, care se află în faza de experimentare şi care vor circula pe noua rută.

O filială a întreprinderii „Westinghouse" studiază interacţiunea dintre patograf şi catenară la viteze mari, vibraţiile, nivelul de zgomot, comportarea boghiurilor şi a căii, ca şi efectele rezistenţei aerului.

Un alt proiect este acela al turbotrenului propulsat de o turbină cu gaze. Anul acesta, două astfel de rame compuse din trei unităţi vor fi experimentate de compania feroviară „New Haven Railroad".

În Canada, cinci rame a cîte şapte unităţi vor intra în exploatare pe linia de la Montreal la Toronto. Constructorii americani şi canadieni speră în extinderea rapidă a folosirii noilor vagoane de călători perfecţionate în traficul suburban, pentru efectuarea de legături rapide.

Întreprinderile „General Steel Industries" construiesc 450 de vagoane pentru „San Francisco Bay Area Rapid Transit Systeme". Acest material rulant utilizat pentru conducerea automată va fi prevăzut cu instalaţii de aer condiţionat şi va putea circula cu viteze maxime de 110 km/h. Întreprinderea „Hawker Siddeley" a construit vagoane uşoare din aliaj de aluminiu pentru expoziţia de la Montreal şi pentru împrejurimile oraşului Toronto.

În Australia, căile ferate urmează o dublă tendinţă : construcţia de vagoane de lux din oţel inoxidabil, pentru distanţe lungi, şi cea de vagoane cu două etaje pentru traficul suburban. Este folosit un procedeu de sudare (licenţa Budd) pentru realizarea unei structuri portante în întregime din oţel austenitic.

Pe vagoanele cu două etaje, aluminiul este larg folosit. Boghiurile sînt prevăzute cu suspensie cu aer, aplicată pentru prima oară pe scară largă în Australia. Acest tip de suspensie a fost ales pentru a face faţă marilor diferenţe dintre tară şi greutatea în stare încărcată, reducînd în acelaşi timp în mod eficient vibraţiile şi balansul la viteze mari.

Faţă de succesul reportat de vagoanele cu două etaje, inginerii companiei „New South Wales Railway" proiectează realizarea unor automotoare electrice de acest tip. Echipamentul electric va fi instalat la o extremitate a vehiculului şi acoperişul va fi coborît în partea dinapoi, pentru instalarea pantografului. Pentru automotoarele diesel, proiectul prevede sporirea puterii materialului rulant destinat traficului suburban, prin echiparea fiecărei rame cu cîte patru motoare de tracţiune în loc de două.

Ca şi Căile ferate din R.D.G., Căile ferate australiene se interesează de posibilitatea folosirii vagoanelor cu două etaje pentru traficul pe liniile principale.

(După „Revue Générale des Chemins de Fer", mai, 1967).

Controlul mişcării vagoanelor

Urmărirea mişcării vagoanelor fiind una din cele mai importante probleme care se pun administraţiilor feroviare, a făcut obiectul unor studii prelungite în cadrul companiei americane de cale ferată „New York Central".

În 1956, compania a pus în funcţiune primul său sistem de control mecanografic al mişcării vagoanelor, sistem constînd dintr-o reţea de teleimprimatoare care făcea legătura între triaje şi dintr-un echipament cu cartele perforate. Pentru orice vagon care se afla în triaj se perfora cîte o cartelă.

Atunci cînd un vagon părăsea triajul, datele cuprinse în cartela perforată corespunzătoare erau transmise triajului următor, în timp ce o copie era trimisă unui birou central.

Acest sistem permitea triajelor să lucreze cu mai multă eficienţă. Pe baza lui au fost create patru birouri centrale repartizate judicios pe reţeaua „New York Central Railroad", care aveau cartele conţinînd toate informaţiile cu privire la mişcarea vagoanelor.

Fiecare din aceste birouri întocmea o situaţie completă a tuturor mişcărilor de vagoane semnalate în timpul celor 24 de ore precedente. Aceste situaţii erau apoi trimise triajelor şi birourilor de trafic, unde serveau pentru diferite informări.

Birourile centrale reportau apoi pe cartele perforate informaţiile primite din triaje şi erau astfel în măsură să informeze rapid pe beneficiari asupra poziţiei vagoanelor.

În scopul de a avea informaţii mai rapide şi detaliate, compania feroviară „New York Central Railroad" a procedat la o reorganizare completă a sistemului, dezvoltînd folosirea unor maşini electronice.

Principiul de organizare. În cadrul noului sistem de informaţii asupra mişcării vagoanelor au fost create două centre de calculatoare electronice. Unul, denumit „Data Central", asigură, cu ajutorul unui calculator electronic de gestiuni, primirea şi retransmiterea zilnică a aproximativ 14 milioane de elemente de informaţii. El joacă rolul de centru de triere şi de distribuţie a informaţiilor pentru întregul ansamblu de date şi comunicări transmise de pe cei 16 000 km de linie ai companiei.

Informaţiile privind mişcarea vagoanelor primite de la „Data Central" sînt apoi transferate la celălalt centru, denumit „Transportation Computer Center", care informează pe loc şi precis biroul mişcării vagoanelor asupra situaţiei celor 110 000 de vagoane ale reţelei. Este furnizată astfel o imagine uşor accesibilă asupra operaţiilor efectuate în cadrul traficului de mărfuri. De asemenea, este înfăţişată zi de zi situaţia tuturor vagoanelor aflate pe reţeaua companiei „New York Central Railroad", precum şi a acelora încărcate sau descărcate ce se află pe reţelele învecinate.

Cele două centre care permit cunoaşterea exactă a situaţiei celor 110 000 de vagoane de pe reţea sînt completate cu ansambluri electronice situate la Detroit şi Buffalo, afectate informaţiilor şi operaţiilor contabile şi comerciale.

Iată cîteva alte indicaţii în legătură cu diferitele instalaţii ale sistemului „Data Central". Inima reţelei de transmitere a datelor în cadrul companiei „New York Central Railroad" o constituie calculatorul electronic Collins. De la acest centru de comunicaţii care este „Data Central" se ramifică 90 000 km de circuite, care leagă 259 de staţii de emisie şi de recepţie.

Staţiile mai îndepărtate sînt dotate cu teleimprimatoare sau echipamente de emisie şi recepţie cu cartele perforate. La aceste echipamente se adaugă capete de citire şi perforatoare de cartele.

Reţeaua de informaţii utilizează metoda transmiterii directe de la cartelă la cartelă. Această metodă foloseşte un traductor care permite conectarea directă cu circuitele teleimprimatoarelor a capetelor de citire şi a perforatoarelor de cartele.

Primele intrări încep în momentul în care vagoanele, constituite în trenuri, părăsesc unul din triajele aşa-zise „de semnalare mecanografică a mişcării vagoanelor". În momentul în care vagoanele sînt triate, înainte de plecare, agenţii din triaje perforează pe cartele datele privind mişcarea vagoanelor şi le notează pe scrisorile de trăsură.

Cartelele servesc la întocmirea unor situaţii în legătură cu compunerea trenului, care sînt expediate la „Data Central", de unde sînt apoi îndrumate automat către triajele interesate. Triajul următor celui din care a fost expediat trenul este astfel informat din timp asupra compunerii trenului care urmează să sosească, ceea ce îi uşurează activitatea.

„Data Central" păstrează pe o bandă de înregistrare diferitele informaţii pe care le conţin situaţiile, informaţii care pot servi ulterior diverselor studii necesare.

„Transportation Computer Center“. Acest centru, echipat cu un calculator electronic IMB 7010, înregistrează zilnic toate mişcările de vagoane (aproximativ 100 000). Pentru înregistrarea datelor în legătură cu aceste mişcări şi pentru realizarea unei situaţii la zi a tuturor vagoanelor încărcate sau goale sînt folosite fişiere înregistrate pe discuri care funcţionează cu mare viteză.

Cea mai mare parte a datelor care sosesc la „Transportation Computer Center“ provin din triajele de semnalare mecanografică prin „Data Central“.

După punerea la punct şi corectarea erorilor, situaţiile privind mişcarea vagoanelor sînt transferate pe fişierele-vagoane, care constituie nişte inventare permanente permiţînd obţinerea unei analize zilnice a mişcării vagoanelor specializate.

Prelucrarea scrisorilor de trăsură şi folosirea informaţiilor. Atunci cînd un birou de expediţie al companiei feroviare „New York Central Railroad“ primeşte o cerere de expediţie, un agent întocmeşte, cu ajutorul teleimprimatorului, două copii ale scrisorii de trăsură. Prima copie însoţeşte vagonul pe tot traseul său, iar a doua este păstrată la biroul de expediţii.

Datele transmise prin reţeaua de comunicaţii trec prin centrul de calculatoare „Data Central“, pentru a ajunge la centrul de calculatoare electronice de la Detroit, unde un calculator UNIVAC 418 efectuează înregistrările ; ele sînt reportate pe un tambur magnetic pentru cercetări ulterioare şi apoi transmise celor opt centre de control contabil repartizate pe reţeaua companiei feroviare.

Iată schematic cîteva operaţii succesive în legătură cu folosirea datelor după prelucrare.

— Un document „mişcarea vagonului“ este trimis triajului de semnalare mecanografică a mişcării vagoanelor interesat, pentru a servi la transmiterea compunerii trenurilor din triaj în triaj. Un duplicat este trimis către „Transportation Computer Center“, la New York pentru a servi la controlul operaţiilor din triaj în triaj şi la stabilirea de situaţii în legătură cu gestiunea transporturilor pe ansamblul reţelei.

— Un document „vînzări“ este întocmit şi transmis centrului de calculatoare din Buffalo, unde va servi la stabilirea unor situaţii de control şi de analiză pentru studii în legătură cu piaţa şi vînzările de mărfuri.

— Datele din scrisorile de trăsură sînt înregistrate pe o bandă magnetică de format special. Ele servesc apoi la controlul contabil al staţiilor şi la întocmirea deconturilor între diferitele reţele feroviare.

Centrul de calculatoare electronice de la Buffalo. Acest centru, care este dotat cu două ansambluri de calculatoare IMB, execută următoarele operaţii : contabilitatea vagoanelor, situaţiile relative la vînzările de mărfuri, despăgubirile plătite şi statisticile aferente, analiza încasărilor din cadrul traficului de mărfuri.

Mai mult de 400 de programe sînt executate de cele două ansambluri electronice.

Operaţiile de contabilitate a vagoanelor folosesc pentru prelucrare înregistrările privind mişcările vagoanelor, fixate pe bandă magnetică, ca şi datele reportate pe cartelele perforate pentru lucrările privind folosirea vagoanelor, situaţia schimburilor etc.

Aceste elemente sînt de asemenea folosite pentru analiza încasărilor realizate în traficul de mărfuri şi pentru examinarea litigiilor.

(După Revue Générale des Chemins de Fer“, ian. 1967).

Căile ferate şi turismul

La începutul lunii aprilie a.c. a avut loc la Geneva şi Engelberg o întrunire a reprezentanţilor Centrelor de informaţii şi de publicitate din cadrul căilor ferate europene, organizată sub auspiciile Căilor ferate federale elveţiene.

În cadrul acestei întruniri, două referate s-au ocupat de problema turismului : cel prezentat de preşedintele Uniunii internaţionale a organizaţiilor de turism, tratînd despre „Perspectivele de viitor ale turismului modern“ şi cel al preşedintelui Direcţiei generale a Căilor ferate federale elveţiene.

Redăm mai jos, după un articol apărut în revista franceză „La Vie du Rail“, din 18 iunie a.c., cîteva din ideile cuprinse în acest din urmă referat.

Calea ferată are dreptul, în oarecare măsură, la titlul de pionieră a turismului. Ea a dezvoltat în mod impetuos traficul şi a contribuit în acelaşi timp la crearea unei puternice industrii turistice şi mai ales hoteliere.

Revoluţia pe care a provocat-o în cadrul turismului are la origine două cauze : crearea progresivă a unei reţele feroviare care se întinde pe întregul continent european şi calitatea căilor ferate de a realiza transporturi de masă şi, ca urmare, de a face să scadă tarifele.

Că relaţiile dintre transport şi turism sînt foarte strînse, nimic n-o dovedeşte mai mult decît situaţia geografică a reţelei feroviare elveţiene. Un număr de linii, care nu este fără importanţă, deservesc regiuni puţin populate, în care nu se găsesc nici un fel de concentrări industriale.

Acestea sînt, de cele mai multe ori, regiunile în care, în afară de turism, nici un potenţial economic nu exercită vreo influenţă decisivă.

Căile ferate din aceste regiuni poartă de altfel numele de linii turistice, ceea ce înseamnă că însăşi existenţa lor se sprijină total sau în parte pe turism. Aceeaşi situaţie se întîlneşte şi în alte ţări europene.

Dacă de la primul război mondial s-ar putea spune că nu s-au mai construit noi căi ferate, în schimb, în ultimii 20 de ani, au apărut un număr incalculabil de teleferice în toată Europa. Numai în Elveţia, începînd din 1960, au apărut nu mai puţin ca 70. Împreună cu căile ferate cu cremalieră, funicularele, întreprinderile de transport rutier şi companiile de navigaţie, ele formează un aparat de transport complet, răspunzînd tuturor necesităţilor turismului.

În ciuda unei uşoare creşteri absolute a numărului de transporturi efectuate, căile ferate văd totuşi micşorîndu-se partea lor din traficul turistic, în special în ţările vest-europene. Această situaţie se explică prin concurenţa din ce în ce mai strînsă a automobilului, autocarului şi avionului.

Transferul parţial al traficului de la un mijloc de transport la altul are drept consecinţă şi o schimbare a structurii traficului turistic al căilor ferate : categoriile de călători ce părăsesc trenul, ca mijloc de transport, sînt înlocuite de alte categorii cu putere de cumpărare mai mică (dar care au totuşi posibilitatea de a călători, în urma creşterii generale a nivelului de trai) şi de turiştii din ţările de dincolo de ocean.

În comparaţie cu celelalte mijloace de transport, traficul feroviar este mai mare iarna decît vara ; aceasta se datoreşte faptului că exploatarea feroviară depinde relativ puţin de condiţiile atmosferice şi meteorologice.

Calea ferată asigură în sezonul rece un trafic important, care deserveşte, printre alţii, şi pe beneficiarii transportului rutier, puţin dispuşi să înfrunte pericolele şi inconvenientele inerente zăpezii şi poleiului.

Chiar în afara regiunilor alpine, gustul din ce în ce mai pronunţat al populaţiei pentru sporturile de iarnă, în special al celei din marile oraşe, oferă căilor ferate posibilitatea de a-şi dezvolta traficul turistic.

La fixarea tarifelor, căile ferate ţin cont de numeroasele particularităţi ale mişcării turistice şi ale plecărilor în vacanţe şi concedii. Măsurile tarifare ale căilor ferate sînt luate mai întîi în funcţie de specificul naţional, variind foarte mult de la ţară la ţară. Căile ferate franceze, de exemplu, vînd bilete turistice, Căile ferate britanice un gen de cupoane denumite „Thrift-Rail-Coupon“, iar întreprinderile de transport suedeze, bilete pentru vacanţă.

Deşi modalităţile de cumpărare sînt diferite, toate titlurile de transport vizează un scop comun : acela de a-l determina pe turist, prin condiţii foarte avantajoase, să facă excursii, călătorii circulare etc.

În afară de voiajurile turistice pe care reţelele feroviare le oferă în interiorul ţării respective, ele au încheiat diverse convenţii pentru atragerea călătorilor din celelalte continente. Astfel încă din 1959, căile ferate europene au hotărît să lanseze pe piaţa americană un fel de abonament general european denumit „Eurailpass“, valabil pe 13 reţele feroviare din Europa occidentală.

Ideea de bază a acestui titlu de transport se sprijină mai puţin pe reducerea taxelor şi mai mult pe simplificarea formalităţilor şi pe libertatea de mişcare oferită deţinătorului. Vîndute în exclusivitate pe teritoriu american, abonamentele europene au cunoscut un succes fulgerător. Numai anul trecut s-au vîndut turiştilor americani nu mai puţin de 40 000.

Stimulate de acest rezultat, căile ferate participante la vînzarea „Eurailpass“-ului au creat drept urmare sistemele „Eurailgrup-tariff“ şi „Eurailtariff“. Aceste două tipuri de tarif au meritul de a uşura considerabil activitatea birourilor de voiaj americane. Ele oferă posibilitatea alegerii între itinerariile turistice europene cele mai solicitate de turiştii de peste ocean ; de aceea prezintă un interes deosebit.

După al doilea război mondial, căile ferate europene au acordat o atenţie deosebită transporturilor pe distanţe medii. Inovaţia cea mai evidentă şi mai bine primită a fost aceea a Trans-Europ-Expreselor (TEE), apreciate de toate păturile populaţiei şi mai ales de turiştii cei mai exigenţi. Aceste trenuri au devenit un simbol al confortului feroviar.

Formarea de trenuri speciale pentru turişti, studenţi sau alte categorii constituie o contribuţie a căilor ferate la dezvoltarea turismului. Graţie calităţii sale de mijloc de transport de masă, căile ferate se pretează deosebit de bine acestui gen de trafic.

Un alt mare succes al căilor ferate europene sînt trenurile auto-cuşete. Toate trenurile de acest fel, cu destinaţia Elveţia, sau care au tranzitat prin această ţară anul trecut, au transportat 56 000 de călători şi 20 000 de automobile.

Transportînd automobile prin tunelurile Alpilor, Căile ferate au adus noi servicii turismului şi, în acelaşi timp, automobilismului. Căile ferate elveţiene au transportat ele singure, anul trecut, circa 700 000 de vehicule rutiere prin tunelurile Saint-Gothard şi Simplon.

Toate consideraţiile de pînă acum au avut scopul de a demonstra că prestaţiile căilor ferate pentru turism devin din zi în zi mai importante. Reţelele feroviare nu neglijează nimic pentru a se adapta exigenţelor moderne tot mai mari.

(După „La Vie du Rail“, nr. 1101, iunie, 1967).

Vagoanele „Reko“ cu încălzire mixtă

Generalităţi. Vagoanele pe patru osii reconstruite, cu numărul de bază 260, ale D.R. *), sînt echipate cu instalaţie de încălzire electrică la 1 000 V, 16 2/3 Hz şi 50 Hz, precum şi cu instalaţie de încălzire cu abur. Instalaţia este executată pentru a funcţiona prin convecţie. Corpurile de încălzit pentru abur şi pentru curent electric sînt amplasate separat, în compartimentele de călători.

Capacitatea de încălzire a fost calculată astfel ca, la temperaturi exterioare de —20 °C, să se asigure în compartimente +20 °C iar în toalete şi la intrare, +15 °C.

Încălzirea electrică. Alimentarea cu energie a instalaţiei de încălzire electrică se face printr-o conductă principală din cupru, cu secţiunea de 185 mm^2, aşezată într-o ţeavă de protecţie din aluminiu, sub podeaua vagonului. Pe pereţii frontali ai vagonului se găsesc dozele de conectare, dozele oarbe şi fişele de cablu obişnuite. De la una din dozele de conectare se ramifică o conductă de cupru cu secţiunea de 10 mm^2, spre cutia de aparate.

În cutia de aparate se găseşte siguranţa principală de 30 A pentru încălzirea vagonului. Curentul de încălzire trece de aici prin întrerupătorul principal din cutia de aparate şi întrerupătorul secundar de la unul din capetele vagonului la siguranţele de distribuţie. În continuare, curentul circulă direct (sau prin contactoare de încălzire) la corpurile de încălzire şi de acolo, prin conducte, prin cutia vagonului, prin roată şi şină, înapoi la vehiculul motor.

În vagoane este instalată o putere de încălzire de 23,25 kW. Corpurile de încălzire sînt repartizate pe şase circuite de curent, în funcţie de mărimea încăperilor. Cinci circuite din cele şase sînt reglabile.

Încălzirea cu abur. Instalaţia de încălzire cu abur este executată după sistemul cu presiune joasă, în circuit închis. Conducta principală de abur este o ţeavă de oţel şi are la capete ventile de închidere a aburului, cu sertar tip UIC.

De la piesa în *T* cu filtru, o conductă duce aburul în interiorul vagonului. În această conductă s-a montat un întrerupător cu buton pentru conectarea circuitului de comandă şi un robinet cu sertar cu mufe pentru separarea instalaţiei de încălzit, de conducta principală.

În punctul cel mai înalt al instalaţiei de încălzit se află regulatorul de admisie a aburului, cu acţionare integrală, de la care aburul trece, prin două conducte de aducţiune, la radiatoare.

Pe aceste conducte s-au aplicat ţevi cu nervuri, care au o suprafaţă mare şi deci o capacitate de radiere sporită. De aceea, a fost posibil ca toate ţevile de încălzire să fie fixate pe peretele exterior, sub ferestre, iar nu sub bănci.

În punctul cel mai de jos al sistemului de ţevi este prevăzut un ventil de scurgere a condensatului, prin care instalaţia de joasă presiune vine în contact cu atmosfera.

Conducta de retur este instalată sub acoperiş. Pe ea sînt montate, imediat înaintea regulatorului, termostatele aburului de retur, de 75 şi 85 °C.

Aerisirea. Aerisirea compartimentelor de călători se face prin şase aspiratoare de aer statice.

(După „Schienenfahrzeuge“, R. D. G., nr. 11, noiem. 1966).

* * *

---

*) Deutsche Reichsbahn (Căile ferate ale Republicii Democrate Germane).

Sistemul „centrelor" în traficul de coletărie la Căile ferate suedeze

Către mijlocul anului 1964, Căile ferate suedeze au introdus sistemul „centrelor" pentru expediţiile de coletărie.

Acest sistem de organizare constă în strîngerea şi distribuirea traficului de coletărie cu ajutorul autocamioanelor, în cadrul a 32 de regiuni-centre, în timp ce traficul dintre centre se execută exclusiv cu ajutorul căilor ferate.

Drept centre au fost alese gările cu un puternic trafic local şi care dispun de mijloace de comunicaţii corespunzătoare, feroviare şi rutiere, cu zonele învecinate. În plus, deoarece trebuie evitate investiţii mari, este foarte important ca magaziile de mărfuri existente să fie suficiente.

În cadrul sistemului, regiunile-centre sînt astfel dimensionate încît să permită organizării transporturilor rutiere o deservire zilnică dus-întors a acestora.

Singura regiune care face excepţie de la regulă este aceea cu centrul la Ange. Aici, dată fiind mica densitate a populaţiei şi faptul că oraşele industriale şi comerciale sînt mici şi îndepărtate unele de altele, organizarea rutieră este inexistentă.

De aceea, la Ange se formează curse speciale de coletărie avînd ca destinaţie toate localităţile şi liniile importante. Mărfurile sînt transportate cu trenuri de marfă directe.

În interiorul unei regiuni-centru, transporturile sînt efectuate fie pe şosea, fie pe calea ferată. Alegerea între aceste două posibilităţi depinde, în primul rînd, de taxele de transport. Pe cît posibil se evită efectuarea aceluiaşi transport de coletărie atît cu trenuri regionale formate din vagoane complete, cît şi cu camioane.

Lungimea parcursurilor rutiere nu depăşeşte decît rareori 50—60 km. Totuşi, există şi linii care ating o lungime de 100 km. Acesta este cazul în care locurile care urmează să fie deservite sînt îndepărtate unele de altele şi din această cauză numărul opririlor este redus.

În cadrul organizării transportului auto, realizată de două întreprinderi afiliate Căilor ferate suedeze, sînt folosite aproximativ 200 de camioane sau tractoare pentru semiremorci şi 185 de remorci obişnuite sau semiremorci.

Vehiculele au caracteristicile din tabelă.

Natura vehiculului	Suprafaţa de încărcare		Înălţimea încărcăturii	Capacitatea de încărcare	
	Lungime	Lăţime			
	în m		în m	în m³	în t
Camioane	6,5	2,3	2,0	30	7,5
Remorci pe două osii	7,0—9,0	2,3	2,0	32—40	14—16
Semiremorci cu :					
— o osie	9,7	2,3	2,0	45	14
— două osii	10,6	2,3	2,0	49	19

Toate vehiculele sînt prevăzute cu o prelată din material sintetic pentru protejarea mărfurilor împotriva intemperiilor. Acest sistem de acoperire este prevăzut cu pereţi laterali care culisează şi care pot fi demontaţi cu uşurinţă.

Vehiculele rutiere încarcă mărfuri în diferite gări ale regiunii şi le distribuie apoi la destinaţie. Beneficiarii care au mult de transportat în cadrul unor expediţii regulate sînt serviţi la domiciliu. În acest sens sînt stabilite acorduri cu clientela care, de regulă, achită o taxă specială. Scrisorile de trăsură care însoţesc transporturile sînt lucrate şi înregistrate în cadrul centrelor.

Cantitatea medie de mărfuri transportată zilnic este de 3000—3500 t. Aproximativ 700 de legături între 33 de centre sînt deservite prin curse directe. Zilnic se efectuează curse pentru circa 600 de rute ; 100 altele sînt deservite o dată la două zile.

Formarea de curse între centre este completată prin curse între gările secundare şi centre. Numărul legăturilor zilnice se cifrează la 200, iar al celor deservite o dată la două zile, la 100.

Din momentul introducerii noului sistem de trafic, tariful a fost modificat în funcţie de datele transportului care urma să fie efectuat.

În traficul cu cea mai mare parte a centrelor şi cu cîteva gări importante (în total 42) a fost prevăzut un tarif mai scăzut. De la 1 iulie 1966, gările sînt clasificate după cum urmează :

— grupa **A** : Cea mai mare parte a centrelor şi cîteva gări mai importante, în total 42 de gări ;
— grupa **B** : Celelalte centre şi alte gări importante, în total 52 de gări ;
— grupa **C** : Alte gări.

Dacă se notează cele trei nivele de tarif prin 1, 2 şi 3 (trei fiind nivelul cel mai scăzut), aplicarea se face după cum urmează :

— tariful 1 : pentru întregul trafic dintre gările din grupa **A** ;

— tariful 2 : pentru întregul trafic dintre grupele **A/B şi gările B** ;

— tariful 3 : Pentru întregul trafic dintre gările din grupele **A/B/C** şi gările **C.**

În general, se poate afirma că, cu noul sistem, durata transportului pe distanţe lungi a putut fi simţitor scurtată. Aceasta datorită mai ales reducerii numărului de transbordări cu 1/3 şi utilizării camioanelor.

Viteza de transport între gările de la periferia unei regiuni-centru şi gările regiunii-centru vecine era insuficientă datorită faptului că transporturile trebuiau să treacă prin centre. Pentru remedierea acestei situaţii, unele trenuri de călători au fost autorizate să îndrumeze aceşti curenţi de trafic.

Efectivul de personal al magaziilor de mărfuri a putut fi redus cu aproximativ 400 de oameni. Cea mai mare economie a fost realizată prin reducerea cheltuielilor graţie concentrării transbordărilor.

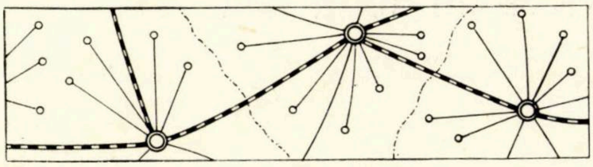
Numărul vagoanelor utilizate zilnic a fost redus cu 800 de unităţi pentru vagoanele acoperite şi cu mai mult de 200 pentru vagoanele descoperite. Bineînţeles, în aceste cifre trebuie să se ţină cont şi de o diminuare a traficului.

Toată organizarea sistemului regiunilor-centre este continuu îmbunătăţită. Pentru reducerea în continuare a necesarului de vagoane, se acordă o atenţie deosebită încărcării vagoanelor la capacitatea maximă (în medie 3,3 t, faţă de 2,7 t înainte).

În cîteva luni, două noi magazii de mărfuri vor fi terminate, una la Skövde şi alta la Örebro, ceea ce va antrena o nouă îmbunătăţire a aplicării sistemului.

Se preconizează o reducere a numărului regiunilor-centre, prin comasarea regiunilor mici şi cu trafic redus la regiunile învecinate.

(După „Economie et Technique des Transports", nr. 161/1967).



Agenţiile de voiaj ale S.N.C.F.

La începutul acestui an a avut loc la Paris reuniunea profesională a conducătorilor agenţiilor de voiaj ale S.N.C.F.

Anual, Căile ferate franceze întrunesc pe toţi conducătorii acestor agenţii, ca şi pe toţi cei împuterniciţi cu vînzarea biletelor, pentru a discuta îmbunătăţirile necesare în acest domeniu şi pentru a răspunde întrebărilor şi sugestiilor acestora. La aceste reuniuni participă de asemenea conducători din Direcţia comercială, Direcţia vagoanelor şi a mişcării, reprezentanţi ai presei şi ai diferitelor organe de publicitate.

Anul acesta, mai mult de 500 de conducători de agenţii şi ai altor organizaţii de voiaj au răspuns invitaţiei S.N.C.F. Dintre aceştia, 140 reprezentau diverse agenţii străine, printre care „Inturist" din U.R.S.S., agenţii din Africa de nord, Camerun etc.

Principalele probleme incluse pe ordinea de zi au fost:

— dezvoltarea sistemului de trenuri-cuşete ;

— noul tarif internaţional al congreselor ;

— serviciile combinate, cale ferată-aviaţie : „Săgeata de argint", „Săgeata corsicană" şi „Săgeata Balearelor" ;

— formarea profesională a personalului agenţiilor de voiaj.

Cu ocazia reuniunii de la Paris s-a anunţat deschiderea, cu concursul Camerei de comerţ franceze, a unor secţii de specialitate pentru formarea personalului agenţiilor de voiaj, în cadrul unor noi şcoli comerciale. S.N.C.F. urmează să pună la dispoziţia acestor şcoli cîţiva specialişti în traficul de călători, care vor asigura cursurile consacrate transporturilor feroviare.

Mai mulţi conducători de agenţii au propus ca S.N.C.F. să folosească exemplul transportului aerian, creînd o nouă formulă de serviciu oferit călătorilor şi anume vagoanele „închiriate". Acestea sînt puse la dispoziţia unui grup de călători, la un preţ prestabilit, în funcţie de clasa vagonului şi de distanţa pe care urmează s-o parcurgă, dar independent de numărul călătorilor transportaţi.

Ideea a fost primită cu interes de Direcţia comercială a S.N.C.F., care studiază acum posibilităţile de-a o pune cît de curînd în practică.

Ca în fiecare an, majoritatea discuţiilor s-au purtat în jurul problemei rezervării locurilor în perioadele de vîrf de trafic şi a dificultăţilor pe care le creează. S-au subliniat situaţiile grele cărora căile ferate trebuie să le facă faţă, dîndu-se ca exemplu ziua de vineri 23 decembrie 1966, cînd gările Parisului au trebuit să asigure plecarea a 242 720 de călători, adică de trei ori volumul normal.

Astfel, gara Paris-Lyon, ca întotdeauna de altfel, a cunoscut cea mai mare afluenţă. Pentru a putea salva situaţia, 36 de trenuri au trebuit să fie îndrumate către alte gări ; Paris-Est, Neuilly, Paris-Nord, Paris-Austerlitz, Vigneux, ceea ce a permis expedierea a 105 trenuri de la Paris spre regiunea de sud-vest a Franţei (într-o singură zi, 21 decembrie 1966) — cifră încă niciodată atinsă.

În ciuda eforturilor depuse în perioada 20—30 decembrie, prin expedierea unor rame formate în întregime din vagoane de dormit, ca răspuns la nenumăratele cereri în acest sens (27 800 în 1966, faţă de 18 200 în 1965), numeroase cereri au trebuit să fie refuzate.

Pentru remedierea acestei situaţii, s-a preconizat ca, pentru plecările din decembrie 1967, programarea trenurilor să se facă în proporţie de 95% încă înainte de 1 iulie şi ca rezervarea locurilor, atît pentru călătorii individuale, cît şi pentru cele în grup, să fie confirmate de la 15 iulie, cu condiţia, bineînţeles, ca data vacanţelor să fie fixată şi cunoscută din timp.

În acelaşi sens, S.N.C.F. continuă eforturile pentru modernizarea instalaţiilor afectate operaţiilor de rezervare a locurilor. În ultimul timp, 19 linii telefonice au fost rezervate agenţiilor de voiaj în gara Paris-Lyon ; un telex şi numeroase noi linii telefonice urmează să fie instalate în gara Paris-Est, iar marile gări ale Parisului asigură rezervarea locurilor de întoarcere încă de la plecare.

Pe de altă parte, încercările de rezervare a locurilor pe cale electronică, întreprinse în gara Paris-Nord şi în alte 10 gări ale Regionalei de nord, se desfăşoară satisfăcător şi permit stabilirea de date în vederea unei eventuale extinderi a acestei formule.

O problemă mult discutată a fost şi aceea a publicităţii în jurul vînzării biletelor de călătorie pe calea ferată.

Cel mai bun cadru publicitar s-a dovedit a fi vitrinele agenţiilor de voiaj pe care, prin contract, acestea s-au angajat să le pună la dispoziţia S.N.C.F., în vederea folosirii lor pentru scopuri propagandistice. Acestea sînt utilizate :

— patru perioade din an, a cîte 15 zile fiecare, pentru regiunea pariziană ;

— două perioade de cîte o lună pentru provincie.

În 1966, vitrinele agenţiilor de voiaj au ilustrat — într-o formă grafică adecvată — următoarele teme :

— „Să luăm trenul" (primăvara) ;

— „Trenurile auto-cuşete" (vara) ;

— „Tren + automobil" (toamna) ;

— „Biletul albastru-azur" (iarna).

Anul acesta, în vitrinele agenţiilor de voiaj au apărut afişe publicitare modern concepute şi foarte atractive, care prezintă punctele de vînzare a biletelor de călătorie pe căile ferate.

În concluziile reuniunii profesionale a conducătorilor agenţiilor de voiaj ale S.N.C.F. s-au subliniat marile progrese ale traficului de călători, care, la cifra de 38,6 miliarde de călători kilometri, este cu 30% superior ansamblului traficului feroviar al Statelor Unite, deşi Franţa este de 10 ori mai mică şi de patru ori mai puţin populată.

Începînd de la 29 mai, un nou tren, „Capitole", circulă între Paris şi Toulouse, parcurgînd distanţa în 6 ore. Acesta este primul tren comercial francez a cărui viteză atinge, pe o porţiune din parcurs, 200 km/h.

Etapa marilor viteze în care se angajează, cu oarecare prudenţă, S.N.C.F. trebuie să-i permită să-şi păstreze actuala poziţie în ansamblul traficului de călători al Franţei, în pofida concurenţei acerbe pe care i-o fac aviaţia şi transportul rutier.

(După „La Vie du Rail", nr. 1091, aprilie, 1967).

Maşină pentru ciuruit balast

Începînd din 1964, Căile ferate din R.D.G. dispun de mai multe maşini pentru ciuruirea balastului SBR 201, al căror proiect a fost elaborat de Oficiul de cercetări din Blankenburg.

Aceeaşi unitate a continuat cercetările şi a realizat prototipul unor maşini de ciuruit derivate din tipul precedent, dar mult îmbunătăţite.

Înmatriculat sub indicatorul SBR 202, noul tip a intrat de curînd în exploatare. SBR 202 este concepută pentru a lucra în absenţa şinelor şi a traverselor, fie cu ocazia refacţiei căii, fie înainte de reutilizarea şinelor de pe linii necirculate. Necesitatea unor astfel de maşini este cu atît mai mare la Căile ferate din R.D.G., cu cît de cîtva timp sînt repuse în circulaţie un număr de linii părăsite, ca şi unele linii duble rămase nefolosite pe trasee exploatate, începînd de la ultimul război mondial, doar pe o singură linie.

Maşina SBR 202 prezintă marele avantaj de a putea circula fie pe şine, fie direct pe balast, graţie şenilelor cu care este prevăzută.

Atunci cînd circulă pe cale, maşina poate fi încorporată într-un convoi şi remorcată la viteza de 30 km/h. Pe balast, ea circulă prin autopropulsie şi înaintează cu viteza de aproximativ 400—1 800 m/h. Un dispozitiv hidraulic permite ridicarea celor 6 osii folosite pentru circulaţia pe şine.

Trecerea de pe şine pe balast şi invers impune o pregătire sumară a terenului în dreptul cupelor, fără ca operaţia să prezinte vreo dificultate.

Maşina cîntăreşte în total 105 t şi are o lungime între tampoane de 25,1 m. Ea se compune din două boghiuri identice, amîndouă motoare, avînd trei osii, un tren de şenile, echipamentul de lucru şi de tracţiune.

Pe boghiul din faţă se află o cabină de conducere încăpătoare, cu geamuri mari şi echipamentul motor (motorul diesel de 12 cilindri în V şi generatorul de 160 kVA-380 V). Pentru a-l pune la adăpost de pătrunderea prafului, acest grup se află într-un compartiment închis, care în acelaşi timp este şi insonorizat. Pe boghiul din spate se află echipamentul de lucru, tamburul pentru cupe, benzile transportoare, ciurul pentru criblură şi nivelatoarea.

Adîncimea săpăturii poate atinge 72 cm. Deschiderea dintre sape poate varia de la 3,10 m la 5 m. Balastul murdar împins către sapă este adunat de un tambur pentru cupe şi îndrumat către ciur, prin două benzi transportoare.

Balastul ciuruit este apoi readus sub nivelatoarea dispusă în faţa celui de-al doilea boghiu. Viteza de lucru este cuprinsă între 56 şi 280 m/h, potrivit naturii balastului. Avansarea maşinii este obţinută fără zmucituri, graţie unui aparataj de reglare automată.

Este necesar, bineînţeles, să se realizeze o pregătire a balastului înainte de trecerea maşinii. Aceasta presupune distrugerea rădăcinii plantelor şi zmulgerea arbuştilor şi chiar a copacilor care au apucat să crească pe liniile mult timp părăsite.

În cazul în care maşina SBR 202 lucrează la restabilirea celei de-a doua căi, trebuie luate măsuri speciale de siguranţă, astfel încît să nu se stingherească circulaţia pe cealaltă linie.

Instalaţia de radio cu care este prevăzută cabina de conducere serveşte la prevenirea mecanicului de către doi supraveghetori de pe şantier asupra apropierii unui convoi. Un observator aşezat în faţa maşinii SBR 202 este de asemenea în legătură radio cu mecanicul, avînd sarcina de a rectifica mersul maşinii în cazul în care tinde să se apropie de gabaritul căii vecine.

Ca şi în cazul tuturor maşinilor similare, randamentul maşinii SBR 202 depinde de starea balastului, de umiditatea sa şi de natura platformei. Dar chiar în cazurile cele mai defavorabile, calitatea lucrului obţinut justifică în mare măsură folosirea acestor maşini. Ele aduc astăzi o contribuţie importantă la îmbunătăţirea stării căii în Republica Democrată Germană.

(După „La Vie du Rail", nr. 1098, mai, 1967).

Descompunerea paralelă a convoaielor pe cocoaşele de triere cu două linii

Sporirea capacităţii de prelucrare a cocoaşelor de triere cu două linii se poate obţine prin descompunerea paralelă a convoaielor, simultan pe ambele linii.

Potrivit cercetărilor efectuate în U.R.S.S., cel mai bun efect al descompunerii paralele poate fi obţinut în staţiile de triaj cu orientare simplă, cu cocoaşă, cu două linii. Totuşi, această metodă poate fi aplicată cu succes şi în staţiile de triaj duble, combinate în mod obligatoriu cu modificările corespunzătoare ale specializării liniilor de triere şi cu corectarea planului de formare a trenurilor.

Scopul principal al acestor măsuri constă în asigurarea unor posibilităţi maxime la descompunerea paralelă a convoaielor şi în reducerea la minimum a prelucrării repetate a vagoanelor „provizorii", a căror existenţă este de neînlăturat în cazul împărţirii grupei de triere în două sectoare pentru descompunere simultană a convoaielor pe ambele linii ale cocoaşei.

Pentru a putea trece la aplicarea trierii paralele trebuie să se ia o serie de măsuri tehnico-organizatorice şi anume :

1. Specializarea liniilor de triere trebuie modificată astfel ca fiecare linie a cocoaşei să poată lucra ca o cocoaşă separată, cu o cantitate minimă de vagoane „provizorii", care sînt destinate pentru liniile sectorului vecin.

2. Pe timpul perioadei de aplicare a metodei se poate modifica parţial planul de formare a trenurilor atît pentru staţia în cauză cît şi pentru staţiile îndrumătoare de trenuri care se descompun în staţia de triaj respectivă. Modificarea planului de formare a trenurilor asigură împărţirea curentului de vagoane care afectează staţia respectivă în doi curenţi corespunzători specializării liniilor din cele două sectoare în care a fost împărţită grupa **B**, cu o cantitate minimă de vagoane „provizorii" pentru sectorul vecin, o încărcare cu vagoane a fiecărui sector, suficientă şi egală, după posibilităţi.

In staţii trebuie să se organizeze o informare anticipată a operatorului de manevră cu privire la posibilitatea trierii paralele a trenurilor care sosesc. Liniile grupei de primire se specializează în mod operativ, astfel ca, în timpul trierii simultane a convoaielor, să nu se creeze parcursuri ostile în sectorul vecin cu cocoaşa.

Pentru accelerarea procesului de prelucrare este necesară de asemenea modificarea tehnologiei de pregătire a trenurilor în grupa de primire. Pentru aceasta, revizia convoaielor se face de echipe speciale complexe (lăcătuşi şi personal comercial). Desfacerea cuplelor se face numai în locurile unde se dezleagă vagoanele la cocoaşă.

Este necesară de asemenea dotarea staţiei cu o a doua comandă a instalaţiei de centralizare a cocoaşei pentru sectorul care urmează să lucreze independent în cazul trierii paralele.

Aplicarea descompunerii paralele a convoaielor trebuie să asigure mai cu seamă sporirea capacităţii de prelucrare a cocoaşei de triere, reducerea staţionării vagoanelor la prelucrare şi reducerea preţului de cost al prelucrării vagoanelor.

Pentru stabilirea eficienţei acestei metode s-au determinat şi formule de calcul.

Metoda propusă permite utilizarea rezervelor interne existente în domeniul capacităţii de prelucrare a staţiilor de triaj.

(După „Jeleznodorojnîi transport" U.R.S.S.), nr. 2 (feb.) 1967].

Vagoane articulate pentru transportul automobilelor

Transportul automobilelor pe calea ferată a luat în ultimii ani o mare extindere în Anglia.

Numărul automobilelor transportate cu trenul de la uzinele constructoare la centrele de distribuţie s-a dublat între 1964 şi 1965. În aceeaşi perioadă s-a înregistrat o creştere de 20% a numărului de automobile transportate pe calea ferată, împreună cu conducătorii lor (în total, 34 500 de automobile).

În ultimii ani, autovehiculele erau încărcate pe vagoane cu boghiuri, echipate corespunzător şi formînd trenuri speciale. Datorită dimensiunilor relativ reduse ale gabaritului de încărcare pe Căile ferate engleze, n-a fost posibil să se realizeze vagoane cu două etaje pentru transportul automobilelor.

Studierea acestei probleme a fost reluată recent şi s-a ajuns, cu doi ani în urmă, la realizarea unui prototip de vagon articulat denumit „Cartic 4". Este vorba de un vehicul compus din 4 elemente pe 5 boghiuri, fiecare element fiind constituit dintr-un schelet curbat în formă de gondolă pentru a face să crească între boghiuri, distanţa verticală la partea superioară a gabaritului, uşurînd astfel încărcarea vagoanelor.

Un vagon poate fi încărcat cu 24—34 automobile, numărul acestora depinzînd de lungimea şi înălţimea automobilelor ; capacitatea unui tren format din astfel de vagoane poate atinge 170 de automobile transportate.

După experimentarea prototipului, au fost comandate 52 de vagoane „Cartic 4" formate din patru elemente. Livrările au şi început.

Cea mai mare parte a acestor vagoane va fi afectată transportului automobilelor Societăţii „Ford". Altele vor deveni proprietatea Societăţii de transporturi „MAT", iar altele vor fi folosite de Căile ferate britanice, cuplate la unele trenuri în compunerea cărora vor intra şi vagoane de dormit.

O unitate „Cartic 4" completă este formată din 4 elemente. Fiecare unitate cuprinde două vehicule intermediare şi două vehicule la capete ; pe acestea din urmă sînt montate organele de şoc şi de tracţiune, permiţînd cuplarea cu vagoane de marfă.

Pentru a obţine maximum de spaţiu liber, înălţimea scheletului boghiurilor, deasupra căii, a fost redusă la minimum, o parte a acestui rezultat fiind obţinută graţie folosirii unor roţi cu diametru redus (aproximativ 0,80 m).

Distanţa dintre axele boghiurilor este de 14,46 m. Lungimea totală a unităţii este de 62 m.

(După „Revue Générale des Chemins de Fer", ian., 1967).

Mărirea aderenţei locomotivelor diesel-electrice

Din cauza limitării puterii impuse de motorul diesel, pînă de curînd, locomotivele diesel-electrice nu au ridicat în materie de aderenţă probleme la fel de acute ca locomotivele electrice. Deoarece însă, în prezent, prin utilizarea (în locul generatorului de curent continuu) a unui alternator şi a unui grup de redresoare cu siliciu, puterea instalată a noilor locomotive diesel poate atinge 30 kW pe o tonă de greutate aderentă, problema aderenţei acestei locomotive se cere să fie reexaminată.

In acest scop, pe două dintre cele mai moderne locomotive diesel franceze, seriile 72 000 şi 67 000 — echipate cu transmisie monofazică — continuă, pe lîngă dispoziţiile constructive pentru sporirea aderenţei (boghiuri monomotoare, tracţiune joasă etc.), cunoscute din construcţia locomotivelor electrice monofazice — au fost montate două tipuri diferite de echipamente de antipatinaj :

— unul electric, bazat pe schema cu relee diferenţiale de intensitate (CC. 72 000) şi

— celălalt electronic, bazat pe măsurarea diferenţelor dintre vitezele osiilor montate (BB 67 000), urmînd ca experienţa să arate care dintre ele să fie adoptat definiv.

In realitate însă se pare că ambele dispozitive prezintă calităţi proprii la fel de valoroase, care în viitor vor conduce probabil la utilizarea lor în comun.

Astfel, în privinţa detecţiei, schema cu relee diferenţiale de intensitate prezintă avantajul robusteţei, este foarte sensibilă la demaraje şi depistează de asemenea vibraţiile, ceea ce nu se poate obţine cu dispozitivul electronic care foloseşte ca elemente de informare vitezele osiilor montate. Din contra, sensibilitatea sistemului diferenţial descreşte pe măsura creşterii vitezei, iar, pe de altă parte, el nu detectează nimic atunci cînd cele două motoare comparate se ambalează simultan la aceeaşi viteză.

Sistemul electronic este mai delicat şi mai greu de reglat. El se pretează însă uşor la măsurarea acceleraţiilor şi permite detectarea patinajului chiar dacă se află în prezenţa patinajului sincron al două osii sau al două boghiuri.

El nu detectează însă vibraţiile, din care cauză, pe locomotivele electrice monofazice BB 17 000, acest sistem a fost completat cu o „plachetă" electronică. Aceasta măsoară diferenţa intensităţilor în cele două motoare ale locomotivei, dispozitivul rezultat reprezentînd astfel o sinteză a sistemului diferenţial de intensitate şi a sistemului electronic de măsurare a vitezelor.

In domeniul privind acţiunea de antipatinaj, echipamentul locomotivelor CC 72 000 este „preventiv" (el limitează patinajele), în timp ce echipamentul locomotivelor BB 67 000 este „curativ" (el resoarbe patinajele).

Experienţa exploatării celor două serii de locomotive va arăta care dintre ele este mai util, ţinînd seama bineînţeles de proprietăţile diferite ale celor două sisteme în ceea ce priveşte reglarea şi utilizarea puterii va arăta care dintre ele este mai utilă, ţinînd seama motorului diesel (reglarea la putere variabilă şi doar limitată sau la putere constantă, controlată în fiecare moment). Întrucît resorbţia patinajului prin scăderea rapidă a excitaţiei este un lucru oarecum simplu şi puţin costisitor, este posibil ca, în viitor, dacă va fi necesar, să se suprapună sistemul curativ peste schema electronică antişunt, denumită şi de „hiperaderenţă".

La locomotivele diesel aflate în construcţie, coeficientul de aderenţă luat în calcule este de ordinul a 0,33, adică foarte apropiat de cel al locomotivelor monofazice, ceea ce, în paralel cu creşterea continuă a puterii masice, va accentua spontaneitatea şi violenţa patinajelor la demaraj, făcînd mai dificilă stăpînirea lor.

Automatizînd anumite operaţii delicate de conducere şi stabilizînd comportarea locomotivei la limita de aderenţă, noile dispozitive vor contribui la uşurarea eficientă a sarcinilor mecanicului, sporind totodată posibilităţile oferite exploatării în ceea ce priveşte remorcarea trenurilor cu tonaje mari la viteze ridicate.

(După : „Revue Générale des Chemins de Fer", Franţa, 86, nr. 2 (feb.) 1967).

Căile ferate cehoslovace

Reţeaua Căilor ferate cehoslovace (C.S.D.) este una din reţelele europene cu cea mai mare densitate a traficului de mărfuri (exprimat în tkm pe km de cale).

Tabela permite o comparaţie, luînd ca bază cîteva elemente caracteristice ale traficului feroviar (raportate la suprafaţa teritoriului şi la populaţie) între Republica Socialistă Cehoslovacă, Anglia şi Republica Federală a Germaniei.

	R. S. Cehoslovacă	Anglia	R. F. a. Germaniei
— Suprafaţa deservită (în mii de km^2)	65	118	127
— Populaţia deservită (în milioane)	14,2	53	58
— Populaţia pe 1 km^2	220	460	460
— Lungimea liniilor reţelei (în mii km)	13,4	24,9	30,4
— Lungimea liniilor în km, la 100 km^2 de teritoriu	20	21	24
— Lungimea liniilor în km, la 1 000 de locuitori	0,94	0,47	0,52
— Tonajul mărfurilor transportate (în milioane t)	216	228	322
— Numărul de tkm mărfuri (în mii de milioane)	52,4	24,8	60,2
— Distanţa medie de transport (în km)	243	109	187
— Numărul de călători transportaţi (în milioane)	634	864	1 476
— Distanţa medie parcursă pe călător (în km)	38	37	33
— Tonajul de mărfuri transportate pe locuitor (în t)	15,2	4,3	5,6
— Numărul de tkm mărfuri pe locuitor	3 700	470	1 030
— Numărul de călătorii pe locuitor	45	16	25
— Numărul de călători km pe locuitor	1 510	550	760
— Numărul de tkm de mărfuri pe 1 km de linie (în milioane)	3,9	1	2
— Numărul de călători km pe 1 km de linie	1,6	1,3	1,45

Dacă lungimea liniilor raportată la suprafaţa teritoriului atinge cifre apropiate în cazul celor trei reţele, trebuie notat că în Cehoslovacia proporţia liniilor duble şi triple este mult mai mică decît în Germania Federală şi în Anglia.

In ceea ce priveşte densitatea traficului de călători sau de mărfuri, raportată la populaţie şi la lungimea liniilor, ea este sensibil mai ridicată în Cehoslovacia, mai ales dacă se ţine seama de ceea ce s-a arătat mai înainte, adică de proporţia liniilor duble şi triple.

In general, în ţările Europei de răsărit, partea traficului de mărfuri asigurată prin transporturile rutiere este mult mai redusă decît în ţările vest-europene. În Cehoslovacia, transporturile rutiere de călători şi mărfuri sînt efectuate de Č.S.A.D. (Serviciul cehoslovac de transporturi auto).

Numărul călătorilor transportaţi pe şosea este dublu faţă de acela al călătorilor transportaţi pe calea ferată. In ceea ce priveşte traficul rutier de mărfuri, el reprezintă, în tone, 80% din traficul feroviar.

Trebuie subliniat însă faptul că distanţa medie de transport este mult mai redusă pe şosea, mai ales pentru traficul de mărfuri (pînă la 20 km). De fapt, Căile ferate cehoslovace asigură 89% din traficul comercial al ţării, exprimat în tkm.

Electrificarea şi dieselizarea. Parcul locomotivelor cu aburi, care cuprindea mai mult de 4 000 de unităţi în 1958, a beneficiat de numeroase perfecţionări ; peste 800 de locomotive au fost echipate cu dispozitive de alimentare mecanică a focarului.

Incepînd din 1955, în R.S.Cehoslovacă s-a hotărît modernizarea tracţiunii, prin înlocuirea progresivă a tracţiunii cu aburi prin tracţiunea diesel şi cea electrică.

Prima linie electrificată a fost artera est-vest de la Decin, aproape de frontiera cu R.F.G., pînă la Cierna, la frontiera cu U.R.S.S. Electrificarea acestei linii (de 895 km) a fost executată din 1955 pînă în 1962, în curent continuu de 3 000 V, după exemplul liniilor suburbane din Polonia.

In aceeaşi perioadă, a fost realizată, cu titlul de încercare, electrificarea unei porţiuni de linie în regiunea Plzen, în curent alternativ 25 kV, 50 Hz. Pe baza rezultatelor acestei încercări s-a hotărît adoptarea acestui ultim tip de curent pentru toate electrificările viitoare.

La 1 iulie 1966, lungimea liniilor electrificate, toate duble, atingea 1 790 km, inclusiv primii 10 km de reţea echipată în curent alternativ.

In acelaşi timp cu electrificarea, s-a hotărît dezvoltarea treptată a tracţiunii diesel. Au început să se construiască diferite tipuri de locomotive diesel : mai întîi locomotive de manevră de 150-400 CP, cu transmisie mecanică şi hidraulică, apoi locomotive mai puternice, cu transmisie electrică.

Pe liniile duble electrificate, traficul mediu anual a atins 50 de milioane de tkm pe km de linie şi chiar 60 de milioane pe unele secţii. Trebuie de altfel subliniat că, în unele luni, pe liniile pe care este utilizată tracţiunea cu aburi s-a atins un trafic apropiat de acest nivel.

Controlul automat al circulaţiei şi blocul automat au fost instalate pe aproximativ 7000 km de linii electrificate.

(După „Revue Générale des Chemins de Fer", mai, 1967).

O nouă linie ferată în Iugoslavia

Linia de munte cea mai recentă din Europa şi în acelaşi timp cea mai îndrăzneaţă în felul său a fost deschisă pentru trafic în Iugoslavia, la sfîrşitul lunii noiembrie 1966.

Această cale ferată, cu ecartament normal, lungă de 193,6 km, se întinde de la Sarajevo pînă la portul de la Marea Adriatică, Ploce. Ea înlocuieşte o linie cu calea îngustă (760 mm) de 199 km lungime. construită din 1885 pînă în 1891 şi care avea o secţie de 8 km cu cremalieră, pe versantul vestic al vîrfului Ivan.

In cursul anului, linia urmează să fie echipată cu tracţiune electrică în curent alternativ 25 kV, 50 Hz. Ea va fi prevăzută cu comandă centralizată a circulaţiei, toate mişcările trenurilor urmînd să fie reglate şi controlate de la un post instalat la Rajlovac, aproape de Sarajevo.

Ceea ce a făcut necesară înlocuirea vechii căi ferate de 0,76 m printr-o cale modernă este dezvoltarea economică în ritm susţinut a Bosniei în cursul ultimilor ani. Descoperirea unor importante zăcăminte de cărbune, de minereu de fier şi de bauxită, ca şi abundenţa energiei electrice produse în hidrocentrale au făcut ca producţia industrială a acestei regiuni să crească de nouă ori faţă de cea realizată în 1939.

Zona industrială în plină dezvoltare situată în valea Bosnei, între Zenica şi Sarajevo şi în împrejurimile Tuzlei, nu dispunea de nici o legătură feroviară normală cu coasta Adriaticei. Se înţelege de ce, ţinînd seama de acest fapt, guvernul iugoslav a dat prioritate proiectului căii ferate Bosnia — Adriatica.

După examinarea mai multor studii a fost adoptat un plan întocmit încă în 1925 de diverşi ingineri şi care a început să fie realizat în 1928, prin executarea unui tunel pentru cale normală, lung de 3 223 m.

Plecînd din Sarajevo, noua linie traversează succesiv larga vale a fluviului Bosna, apoi muntele Osenik, printr-un tunel de 1 888 m, şi în sfîrşit şase văi adiacente, pe poduri de beton armat cu lungimea variind între 96 şi 220 m şi cu înălţimea de peste 36 m. Ea trece prin tunelul construit în 1928 şi la ieşire, începînd din gara Bradina, coboară către vest, avînd declivităţi de ordinul a 25‰, în regiunile cele mai accidentate.

De la Bradina la Konjic, pe o distanţă de numai 12 km, denivelarea atinge 471 m; inginerii au trebuit să prevadă străpungerea a 45 de tunele, a căror lungime totală atinge 11,962 km. Cele două gări, Grad şi Ovcari, au fost construite în parte în subteran.

După Konjic, linia atinge lacul artificial de la Jablaniţa şi-l traversează pe un pod metalic de 200 m; 4 tunele, a căror lungime variază între 1271 şi 1976 m, traversează munţii vecini. Aproape de gara Jablaniţa, un pod din oţel, lung de 236 m, permite traversarea rîului Neretva. De aici, calea ferată urmează înălţimea piscurilor impresionante de la Neretva, trecînd prin numeroase lucrări de artă.

Între Dreznica şi Raska a trebuit să fie construit un tunel de 3218 m, pentru evitarea unor torente care coborau din munte.

Sosirea la Mostar, printr-un viaduct de piatră, marchează sfîrşitul porţiunii dificile a liniei. Începînd din această gară, ea se îndreaptă, printr-o vale puţin accidentată, paralelă cu Neretva, către Ploce, unde un nou port este în construcţie.

Lucrările de construcţie întreprinse în toamna anului 1958 au fost încredinţate, aproape în totalitate, unor întreprinderi iugoslave, dotate cu materialele cele mai moderne.

Linia este împărţită în două secţiuni, supuse fiecare controlului unui post de centralizare : prima de la Sarajevo la Jablinca, a doua de la Jablinca la Ploce. Curentul de tracţiune alternativ de 50 Hz este furnizat de patru substaţii alimentare de reţeaua naţională, prin intermediul unor transformatoare care fac să coboare tensiunea de la 110 la 25 kV.

Remorcarea trenurilor va fi asigurată de locomotive B B de 5600 CP, care vor înlocui locomotivele diesel folosite pînă la realizarea electrificării acestei linii.

Construcţia locomotivelor electrice a fost încredinţată unui consorţiu format din trei societăţi (elveţiană, austriacă şi suedeză). Acest consorţiu trebuie să livreze 95 de locomotive complete în următorii zece ani; 100 alte locomotive vor fi realizate sub licenţă, în atelierele iugoslave.

(După „Revue Générale des Chemins de Fer", ian. 1967).

Sistem de frînare care asigură compensarea greutăţii călătorilor în ramele rapide suburbane

În nr. 9/1967 al revistei am semnalat un nou sistem de frînare realizat în Anglia, sistemul „Westcode". În cele ce urmează redăm unele amănunte apărute în revista franceză „Revue Générale des Chemins de Fer".

După cum se afirmă, 27 de rame electrice formate din două unităţi, destinate noului metrou din Rotterdam şi 32 de rame destinate Căilor ferate spaniole (RENFE) vor fi dotate cu sistemul electropneumatic de frînare „Westcode", realizat de „Westinghouse Brake and Signal Company" din Londra.

Acest sistem asigură o frînare uniformă în tot lungul trenului, indiferent de greutatea pe care o reprezintă călătorii din fiecare vagon.

Cu acelaşi sistem sînt echipate 200 de vagoane cu cutia din aluminiu ale metroului din Toronto (Canada) şi ele se experimentează pe un vagon al Departamentului transporturilor din San Francisco.

Vagoanele moderne din cadrul traficului suburban sînt din ce în ce mai uşoare, procentul greutăţii călătorilor în raport cu greutatea totală a vehiculelor tinzînd să crească. O dată cu aceasta cresc şi riscurile unei frînări neomogene şi ale depăşirii punctelor de oprire din gări. Micşorarea distanţelor de urmărire dintre trenuri însă impune opriri scurte şi precise.

În cadrul sistemului „Westcode", frînarea este comandată printr-o manetă din cabina de conducere; manevrarea acestei manete provocînd diferite combinări a trei comutatoare, aceasta are ca urmare punerea sub tensiune a unuia sau a mai multora din cele trei conductoare din lungul trenului.

Există opt posibilităţi de combinare pentru defrînarea completă a frînelor şi şapte trepte de frînare egale.

Frînele sînt în mod normal defrînate atunci cînd cele trei fire sînt sub tensiune şi încep să frîneze atunci cînd acestea nu sînt. Sistemul funcţionează astfel în sensul siguranţei circulaţiei.

Semnalele electrice codate sînt transformate în valori ale presiunii de aer printr-o valvă-releu pneumatică, montată pe fiecare vagon. Aceasta se compune din trei valve cu solenoid excitate de cele trei conductoare, care permit intrarea aerului în trei camere de volum inegal.

Cele opt coduri fac să varieze presiunea de aer aplicată de valva-releu cilindrilor de frînă, de la zero la maxim, potrivit celor şapte trepte de frînare egale. Tara vagonului vine să se suprapună sistemului.

Dacă vagoanele au suspensie pneumatică, presiunea fiecărui amortizor serveşte la modularea presiunii aerului care deserveşte valva-releu, deci presiunea la ieşire a acesteia din urmă.

Dacă nu, se obţine acelaşi rezultat prin intermediul unei legături mecanice cu resoartele boghiurilor clasice. De asemenea, poate fi măsurată greutatea vagonului, care apoi este folosită ca informaţie pentru modularea efortului de frînare aplicat fiecărui vagon.

Atunci cînd o frînă dinamică coexistă cu o frînă cu aer (ceea ce se întîmplă în cazul majorităţii trenurilor rapide suburbane moderne), sistemul „Westcode" combină comanda celor două frîne, frîna dinamică fiind comandată fie direct prin semnale codate emise de mecanicul ramei, fie printr-un transductor electropneumatic plasat la ieşirea valvei-releu.

Frînarea dinamică are prioritate pe fiecare osie motoare. Atîta timp cît asigură o deceleraţie suficientă, frînarea cu aer este menţinută la o valoare foarte joasă. Dacă frînarea dinamică este insuficient de puternică, frîna de aer compensează această insuficienţă.

De altfel, ea intră imediat în acţiune în caz de deranjament al sistemului de frînare dinamic, ca şi la sfîrşitul unei frînări normale, asigurînd o oprire foarte lentă în momentul în care frînarea dinamică încetează.

La osiile nemotoare, frînarea uniformă este asigurată prin frîna cu aer.

Metropolitanul din Oslo

La 22 mai 1966, a intrat în exploatare prima linie a reţelei de metro a oraşului Oslo.

Această linie, astăzi cu lungimea de 10 km, a cărei parte subterană de 2 km, situată în centrul oraşului, urmează să fie completată prin două alte ramificaţii aflate acum în construcţie, va atinge la sfîrşitul lucrărilor lungimea totală de 26,8 km.

Linia va avea 33 de staţii, dintre care cea terminus este situată departe de centrul oraşului, aproape de principala staţie de cale ferată din Oslo.

Înlocuind unele linii de tramvai, linia metroului va avea menirea de a uşura comunicaţia între centrul oraşului şi cartierele din est, construite pe înălţimile unor platouri care încadrează portul.

Orașul, care se întinde pe 453 km^2, are o populație de 450 000 de locuitori.

Construcțiile subterane au fost realizate în parte în stîncă, în parte în straturile de argilă care umpleau golurile masivului stîncos. Ele au formă dreptunghiulară, fiind construite din beton armat și avînd stîlpi de susținere centrali.

Liniile au ecartamentul de 1435 mm și prezintă curbe cu raza de 200 m și declivități atingînd 50 ‰. Alimentarea, în curent continuu de 750 V, se face printr-o a treia șină, cu priză inferioară. Distanța medie dintre stații este de 840 m. Curentul din rețeaua publică (5 000 V, 50 HZ) este transformat în curent continuu prin intermediul a 31 de substații echipate cu redresoare cu siliciu.

Stațiile, din care trei sînt subterane, au peroane laterale cu lungimea de 110 m, corespunzătoare unor trenuri compuse din șase vagoane. Toate peroanele sînt deservite de scări obișnuite, scări rulante și rampe pentru cărucioarele de copii.

Trenurile sînt compuse din vagoane-motor, prevăzute cu patru motoare și frînare reostatică. Lățimea vagoanelor este de 3,20 m, ceea ce permite adoptarea unui sistem de așezare a locurilor transversal, pentru doi și trei călători. Un tren compus din șase vagoane poate transporta pînă la 900 de călători.

Lungimea vagoanelor este de 17 m; ele au trei uși, cu deschidere și închidere automată. Un singur mecanic conduce un tren.

Semnalizarea, de tip „în cabină", nu reclamă existența unor semnale în cale decît pentru protejarea acelor. Trei indicații de viteză îi sînt date mecanicului; oprirea se declanșează automat, în cazul nerespectării vitezei indicate.

O legătură radiotelefonică funcționează permanent între trenuri și postul central de exploatare a rețelei; o instalație interioară permite mecanicului să anunțe călătorilor stațiile care urmează.

(După „Revue Générale des Chemins de Fer", nr. 1/1967).

Trenul-navetă al Căilor ferate cehoslovace

În ultimii 20 de ani, trenurile electrice navetă au devenit un element important al traficului de călători, în vecinătatea centrelor urbane în general și a celor industriale în special.

Sarcina traficului suburban constă în transportarea rapidă a călătorilor la locurile de muncă, pe distanțe de la 50 la 200 km. În lumea întreagă se fac eforturi pentru crearea de centre industriale îndepărtate de zonele de locuințe, ceea ce face să crească necesitatea unui trafic suburban rapid de călători.

Condițiile impuse unui astfel de trafic sînt :

— viteză comercială sporită ;

— putere mare la demaraj și accelerare puternică, pentru diminuarea pierderilor de timp la opririle numeroase ;

— sisteme de frînare ireproșabile ;

— posibilitatea pentru călători de a urca și de a coborî repede, grație comenzii automate a închiderii și deschiderii ușilor ;

— mare capacitate de transport, cu maximum de confort.

În țările avansate din punct de vedere industrial, pentru traficul suburban sînt folosite trenuri electrice. În Statele Unite, în unele orașe din America latină, în Franța, Japonia, Republica Federală a Germaniei, Elveția, Italia, Belgia, Olanda, Polonia, Anglia etc. traficul suburban a găsit, măcar în parte, o soluție în introducerea de trenuri-navetă electrice.

În Uniunea Sovietică au fost introduse unități de trenuri electrice în centrele industriale cele mai importante și traficul suburban este în continuă dezvoltare.

În Cehoslovacia, în cadrul electrificării căilor ferate, linia Praga—Kolin a început să fie dotată, începînd din 1964, cu trenuri-navetă pentru traficul suburban. Trenul-navetă electric din seria EM 475.1 este o unitate construită în serie, pentru curent continuu de 3000 V, și este format din patru părți, din care două vagoane motor și două vagoane de călători. În cazul unor vîrfuri de trafic pot fi cuplate încă două vagoane suplimentare de călători.

Puterea motoarelor este de 8 × 190 = 1520 kW, iar viteza autorizată de Căile ferate cehoslovace este limitată la 100 km/h, datorită instalațiilor din cale.

Accelerația la demaraj este de 0,7 m/s^2; capacitatea de transport este de 680 de călători pe o ramă formată din patru unități EM 457.1 de 94 m. Trenul în stare goală cîntărește 182 t. El este echipat cu un sistem de comandă la distanță electric și electropneumatic.

Dat fiind faptul că vagoanele au uși relativ mari de acces din afară, a trebuit adoptat un sistem special de încălzire și anume sistemul cu aer cald, care poate fi folosit și vara pentru condiționarea aerului.

Unitatea a fost construită la înălțimea unui etaj și jumătate. Acest gen de construcție permite urcarea de la nivelul peronului, accelerînd astfel accesul în și din vagoane al călătorilor. Deasupra roților, locurile de stat jos sînt supraînălțate.

Trenul-navetă electric cehoslovac este un rezultat al colaborării dintre întreprinderile „Vagonka Tatra Studenka" și „M.E.Z. Vesetin", care furnizează instalațiile pentru tracțiunea electrică.

(După „Economie et Technique des Transports", nr. 161/1967).

Cercetări privind transporturile în Statele Unite

Mai întîi este necesar să se facă o distincţie între problemele privind transporturile interurbane, relativ uşor de rezolvat, şi cele ale transporturilor în zonele urbane legate de factori foarte diferiţi : concepţia despre viaţa în societate, urbanism etc.

În ceea ce priveşte problemele de urbanism, două tendinţe destul de divergente apar în acest domeniu. Prima se orientează către găsirea unor mijloace de transport de masă rapide şi de mare capacitate; ea presupune crearea unor importanţi curenţi de trafic datorită deplasărilor domiciliu-loc de muncă şi impune studierea unor mijloace adecvate pentru asigurarea acestor curenţi.

A doua tendinţă pune în evidenţă soluţia „din poartă în poartă", care ar permite o nouă repartizare pe baza principiului desconcentrării atît a serviciilor, cît şi a locuinţelor.

Crearea în cadrul Departamentului pentru comerţ a unei Direcţii a proiectului „Coridorul nord-est" (Boston-Washington) a dat un nou impuls cercetărilor în domeniul transporturilor interurbane. Această nouă unitate a aplicat metodele de analiză sistematică utilizate în studiile spaţiale. Un plan a fost întocmit în acest sens cu mai mulţi ani în urmă.

La Căile ferate din S.U.A. nu există o direcţie care să centralizeze toate cercetările în domeniul transporturilor urbane. Un comitet al Congresului controlează finanţarea cercetărilor în diferitele oraşe americane făcută de un organism special „Housing and Home Finance Agency". Fiecare colectiv urban efectuează studii şi încercări (de exemplu, „Bay Aera Transit System" la San Francisco).

După cum este luată în consideraţie una sau alta din categoriile de transporturi, două trăsături esenţiale ale cercetării trebuie reţinute : analiza exhaustivă a soluţiilor pentru atingerea unui anumit obiectiv şi examenul deliberat al posibilităţilor respective, oricît de extravagante şi hipermoderniste s-ar prezenta.

Este metoda folosită pentru abordarea unei probleme noi care trebuie analizată. După ce a fost definit un obiectiv, de exemplu acela de a se circula la nivelul solului cu viteze de ordinul a 500 km/h, se procedează la analiza metodică a tuturor problemelor de rezolvat (tehnice şi economice) pentru atingerea obiectivului respectiv.

Toate tehnologiile sînt examinate, cu scopul de a cunoaşte condiţiile în care ele sînt susceptibile de a satisface programul luat în consideraţie.

Analiza unei probleme cuprinde astfel definirea unui cadru şi o listă de studii care trebuie combinate pentru a se ajunge la cîteva soluţii posibile. Metodele de combinare şi de arbitrare între soluţii dau de asemenea loc la cercetări sistematice.

Sînt create largi posibilităţi inovaţiei tehnice şi ideilor noi. Conducătorii celor mai mari întreprinderi de transport, ca şi constructorii de material de transport, nu ezită să studieze şi să experimenteze soluţiile cele mai noi şi cele mai surprinzătoare, de la autostrada electronică experimentată de „General Motors" şi pînă la proiectul pipe-line-ului pentru transportul produselor agricole de la ferme la centrele de consum, proiect în fază experimentală în California.

★

Iată cîteva din proiectele în studiu, cercetare şi experimentare în S.U.A. :

Autostrada electronică. În domeniul folosirii electronicii pentru controlul circulaţiei, trebuie să se facă o diferenţiere între aplicarea imediată şi posibilităţile îndepărtate.

În ceea ce priveşte aplicaţiile imediate, diverse exemple în Statele Unite şi în Canada confirmă posibilităţile reglementării circulaţiei rutiere în oraşe şi pe marile artere dintre oraşe prin folosirea tehnicii moderne (radar, semnalizare comandată prin calculatoare electronice etc.).

În schimb, realizarea unei autostrăzi electronice, care presupune o ghidare automată a vehiculelor pe autostrăzi, apare mai îndepărtată, din cauza unor dificultăţi de ordin tehnic, juridic şi economic.

Vagonul electric este un vagon mic, alimentat cu curent electric provenind de la o baterie de acumulatoare.

Este posibil ca progresul tehnic şi avantajele rezultînd din eliminarea zgomotului şi a poluării atmosferice să contribuie în viitor la creşterea interesului pentru această soluţie.

Automatizarea transporturilor feroviare. Dacă viitorul automatizării integrale a circulaţiei rutiere apare încă nesigur, în schimb cel al automatizării circulaţiei în cadrul transporturilor de masă tip metrou feroviar este neîndoios.

În acest sens, exemplul metroului expres de la San Francisco, care va intra în exploatare în 1968, este semnificativ. Automatizarea acestei reţele va fi integrală atît din punct de vedere al conducerii, cît şi al reglării, controlului şi vînzării biletelor şi e sigur că supraveghetorul fiecărui tren nu va avea în fond nimic de făcut, prezenţa sa fiind menţinută doar pe considerente psihologice.

Studii şi cercetări intense vor fi deci întreprinse în domeniul automatizării transporturilor feroviare şi al transportului în comun.

Siguranţa transportului rutier. Specialiştii americani consideră că unele modificări în construcţia automobilului trebuie să permită o sporire a siguranţei circulaţiei. Ei se referă în special la procentul accidentelor cu rănire sau mortale, care ar putea fi în mod sensibil reduse dacă automobilele ar fi echipate cu dispozitive care să absoarbă în mod automat energia cinetică în cazul unor ciocniri frontale. Pînă acum această problemă a fost insuficient studiată.

Aviaţia. În acest domeniu, specialiştii au confirmat interesul crescînd pentru avioanele cu decolare sau aterizare scurtă sau verticală. În Statele Unite sînt în curs încercări de transport cu helicoptere pentru stabilirea de legături între centrul marilor oraşe şi aeroporturi.

Proiectul „Rollway". Acest proiect constă în efectuarea transportului automobilelor pe o cale ferată lărgită, care să permită realizarea de viteze mari (300 km/h) şi încărcarea transversală a vagoanelor, cu folosirea intensă a automatizării exploatării. Este vorba, în mare, de o metodă care combină toate tehnicile existente şi care pare să prezinte şi avantaje economice.

Sustentaţia pe pernă de aer. Utilizarea acestui procedeu în transporturile la mare viteză se află încă în stadiul de încercări în Statele Unite, însă unele organe văd în el o tehnică sigură a viitorului.

Exemplul Statelor Unite este urmărit cu interes în Franța. În acest sens se preconizează convocarea unor colective de specialiști care să lucreze pe lîngă Secretariatul de stat pentru cercetarea științifică. Aceasta va permite confruntarea punctelor de vedere ale transportatorilor și ale constructorilor de material de transport. Schimburile de păreri sînt considerate indispensabile pentru selecționarea cu minimum de riscuri a temelor viitoarelor cercetări.

Finanțarea va putea proveni din industrie, de la beneficiari sau de la administrația căilor ferate.

Executarea programului de cercetări va impune o muncă considerabilă, ceea ce va implica o întărire a mijloacelor de organizare existente (societățile de studii, particulare sau publice, serviciile de studii tehnice din cadrul întreprinderilor de transport), eventual crearea de noi organisme care să reunească pe specialiștii dispersați astăzi în diferite sectoare.

(După „Revue Générale des Chemins de Fer", mai 1967).

Răspuns unui cititor

Transmisia hidrostatică față de cea hidrodinamică — la locomotivele diesel

Prezentare. Din anul 1964, în Franța se află în exploatare prima locomotivă diesel cu transmisie hidrostatică. Ea are puterea de 100 CP, cîntărește 15 tone și este destinată serviciului în exploatările miniere din bazinul Provence.

Nu este deci vorba de o locomotivă **stricto sensu** feroviară, dar cunoașterea construcției și funcționării ei permite să se înțeleagă alcătuirea și avantajele transmisiei hidrostatice. Această transmisie este în curs de dezvoltare și probabil nu va trece mult pînă la adoptarea ei pe locomotivele de ecartament normal.

Pentru a explica și a scoate în evidență caracteristicile acestei transmisii amintim că există două familii de transmisii hidraulice, care se disting între ele după modul în care lucrează lichidul utilizat și anume :

— transmisii **hidrodinamice,** la care transferul de putere se efectuează prin lichid în mod exclusiv sub formă de energie cinetică și

— transmisii **hidrostatice,** la care, pe de o parte, lichidul este pus sub presiune de către o pompă iar, pe de altă parte, un organ independent transformă această presiune într-o mișcare determinată. Într-o asemenea transmisie, puterea dezvoltată de organul receptor rezultă din deplasarea unuia sau mai multor organe, exclusiv sub efectul presiunii statice a fluidului.

TRANSMISIA HIDRODINAMICĂ

Construcție și funcționare. Redusă la forma cea mai simplă, transmisia hidrodinamică se compune din următoarele elemente, dispuse în interiorul unui carter comun (fig. 1) :

— un **impulsor,** solidar cu arborele motor, sub forma unei pompe centrifuge destinate să pună în mișcare lichidul ;

— un **receptor** (sau **turbină**), legat cu arborele de ieșire care primește energia furnizată de lichid;

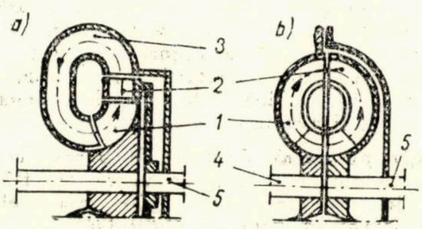
— un **deflector,** fix în raport cu carterul.

Datorită prezenței acestui deflector, circulația lichidului este accelerată și astfel cuplul absorbit de receptor este net superior cuplului livrat de impulsor, de unde derivă denumirea de **transformator** sau **convertizor de cuplu,** dată ansamblului acestor elemente.

Dacă se suprimă deflectorul, atunci, la același randament, cuplul transmis este egal cu cel furnizat de arborele motor, obținîndu-se în acest fel **un cuplu hidraulic.**

Convertizoarele de cuplu și cuplajele hidraulice sînt elementele de bază ale tuturor transmisiilor hidraulice realizate în tracțiunea feroviară, de la cele ale locotractoarelor de mică putere pînă la cele ale celor mai puternice locomotive de linie.

Fig. 1. *Schemele de principiu ale transmisiilor hidrodinamice* :
a — cu convertizor de cuplu ; *b* — cu cuplaj hidraulic
1 — impulsor (pompă) ; *2* — receptor (turbină) ; *3* — deflector (pale de reacție) ; *4* — arbore motor ; *5* — arbore de ieșire.



TRANSMISIA HIDROSTATICĂ

Principiul și construcția. Principiul acestor transmisii este de a utiliza o pompă cu cilindree variabilă, care refulează uleiul într-un motor cu o cilindree constantă. Viteza utilă este reglată prin variația debitului pompei. Aceasta este de tip alternativ și deci constituită din următoarele elemente :

1. **Un ansamblu de 7 pistoane.** Acestea sînt articulate pe un platou prin intermediul unor biele avînd la extremități rotule sferice. Platoul este fixat pe arborele motorului diesel de antrenare a transmisiei.

2. **Un bloc de cilindri cu 7 alezaje.** Axele acestor cilindri sînt paralele cu axa de rotație. Mișcarea de rotație a platoului port-pistoane este transmisă blocului cilindrilor prin ansamblul bielelor.

3. **Un distribuitor fix.** În timpul rotației blocului cilindrilor, fundurile acestora alunecă pe distribuitor și orificiile existente în funduri stabilesc comunicația acestora, alternativ, cu două canale colectoare semicirculare, care corespund cu intrarea, respectiv cu ieșirea uleiului.

Ansamblul format din blocul cilindrilor și din distribuitor este articulat cu un ax perpendicular pe axul de comandă. Prin acest ax trec conductele de admisie și de emisie a uleiului, prin intermediul unor acuplări de etanșeitate.

Funcționarea. În timpul rotației arborelui de comandă, variația debitului pompei este obținută prin variația unghiului format de axul platoului port-pistoane și axul blocului cilindrilor. Ca atare, cursa pistoanelor, res-

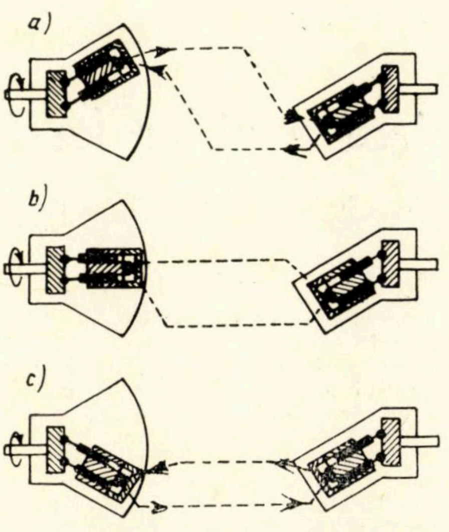


Fig. 2. *Schema de funcționare a transmisiei hidrostatice.*
a – sens de rotație direct ; b – punct mort ; c – sens de rotație invers

pectiv volumul baleiat de acestea, este în funcție de acest unghi, care poate avea valori cuprinse între —25 ° și + 25 °.

Înclinarea axului poate fi stabilită după dorință, cu ajutorul unui vinci hidraulic. Cînd această înclinare este nulă, pistoanele nu se deplasează în cilindrii respectivi și, în acest caz, în timpul rotației axului de comandă nu va avea loc nici o circulație de fluid și deci mișcarea nu se va transmite.

În momentul în care se stabilește o înclinare a axului, pistoanele încep să se deplaseze în cilindri, care aspiră uleiul în timpul unei jumătăți de rotație și-l refulează în timpul celeilalte jumătăți. Cu cît unghiul de înclinare este mai mare, cu atît debitul de ulei este și el mai mare, sensul mișcării (înainte sau înapoi) fiind determinat de semnul unghiului de înclinare.

Schema de funcționare a transmisiei hidrostatice este reprezentată în fig. 2.

Motorul propriu-zis este format din elemente mobile identice cu cele ale pompei, înclinarea axei blocului cilindrilor fiind însă menținută la o valoare fixă.

Uleiul pătrunde sub presiune în cilindri prin distribuitor și respinge pistoanele. Acestea, acționînd asupra platoului port-pistoane, îl obligă să se rotească împreună cu blocul cilindrilor. Dacă înclinarea blocului cilindrilor pompei este egală cu cea a blocului cilindrilor motorului, acesta se rotește cu aceeași viteză ca și pompa, demultiplicarea variabilă fiind obținută prin variația înclinației blocului de cilindri al pompei.

Uneori se prevede de asemenea posibilitatea de a varia înclinația blocului de cilindri al motorului, ceea ce permite lărgirea posibilităților de reglare, respectiv mărirea supleței transmisiei și deci extinderea domeniului său de utilizare.

Se vede ușor că rolurile pompei și motorului au tendința de a se inversa atunci cînd se reduce debitul de ulei prin acționare directă asupra pompei. Întrucît comanda injecției motorului diesel este legată mecanic de comanda inclinației blocului de cilindri al pompei, oricare scădere voluntară a debitului are ca efect o reducere a puterii furnizate de motorul disel.

Această împrejurare provoacă două efecte de frînare, care se exercită succesiv asupra motorului hidraulic :

— primul este cauzat de reducerea debitului de ulei, ca urmare a scăderii vitezei de antrenare a pompei ;

— al doilea este imprimat de motorul diesel în mod analog cu ceea ce se produce cînd se reduce viteza unui automobil prin eliberarea pedalei acceleratorului. În momentul în care înclinarea blocului de cilindri al pompei devine nulă, circulația uleiului este sistată, iar contrapresiunea care ia naștere creează un cuplu de frînare a motorului hidraulic, a cărui valoare poate egala pe aceea a cuplului maxim de demaraj.

Reglarea. Un studiu teoretic aprofundat al condițiilor de funcționare a ansamblului format din motorul de antrenare, diferitele elemente componente ale transmisiei hidrostatice și organele de tracțiune și de frînare ale locomotivei a permis societății Ruhrthaler Maschinenfabrik, în colaborare cu societatea franceză Batirhur, să pună la punct un procedeu special de reglare, care contribuie la obținerea unui bun randament global al sistemului.

Aici, și pompa și motorul au înclinația variabilă a blocurilor de cilindri, care sînt montate unul deasupra celuilalt, în interiorul unui cheson paralelipipedic, care formează rezervorul etanș de ulei. Construcția fiind foarte compactă, cu conducte de lungimi mici, pierderile de sarcină sînt reduse la minimum. Axele de comandă și de ieșire sînt deci suprapuse, fiind situate pe aceeași față a blocului.

Un regulator de putere dispus în circuitul hidraulic de reglare reduce automat sarcina motorului diesel, în momentul în care forța la bandaj, necesară pentru tracțiune, crește exagerat, tinzînd să suprasolicite motorul.

Căldura produsă în diferitele circuite hidraulice este evacuată printr-un radiator.

Conducerea locomotivei. Aceasta se realizează cu ajutorul unui levier unic, care, fiind deplasat din poziția sa centrală neutră într-unul din cele două sensuri, imprimă locomotivei mersul înainte sau înapoi.

Reglarea puterii se obține prin deplasarea progresivă a acestui levier din poziția neutră spre pozițiile extreme. Prin readucerea levierului în poziția neutră, locomotiva poate fi frînată pînă la oprire.

Printr-un circuit hidraulic separat, acest levier acționează asupra vinciului de comandă a înclinației blocului de cilindri al pompei, fiind totodată legat mecanic cu organele de comandă a injecției motorului diesel.

La ieșirea din transmisia hidrostatică, puterea este transmisă prin axe la două punți motoare cu șurub fără sfîrșit.

Avantaje. În esență, avantajele oferite de transmisia hidrostatică se manifestă prin :

— adaptarea automată a puterii furnizate de motorul diesel la sarcina de remorcat și la dificultățile parcursului ;

— consumul redus al motorului diesel, prin faptul că cuplul maxim la bandaj este practic atins în regimul de mers în gol al motorului ;

— conducerea locomotivei cu ajutorul unui levier unic ;

— demararea foarte progresivă, fără smucituri, la cuplul maxim, adică o mai bună utilizare a aderenței ;

— posibilitatea frînării suple pînă la oprirea locomotivei, deci reducerea uzurii bandajelor ;

— autolubrifierea organelor transmisiei, adică prelungirea duratei lor de serviciu și reducerea întreținerii.

Prin randamentul său ridicat, această transmisie poate fi comparată cu orice transmisie de tip clasic. Dacă în prezent acest lucru este valabil numai în domeniul locotractoarelor, se poate prevedea de pe acum extinderea transmisiei hidrostatice la locomotivele mari de linie.

[Răspunsul de mai sus este bazat pe un articol din nr. 1026 (dec. 1965) al revistei franceze „La Vie du Rail"].

Biroul internațional de documentare a căilor ferate

De la crearea în 1951 a Biroului internațional de documentare a căilor ferate (B.D.C.) activitatea acestuia este coordonată și girată, conform regulamentului A14 al U.I.C., de către S.N.C.F. Inițial, mandatul a fost dat pe o perioadă de patru ani; cu ocazia celei de-a 75-a sesiuni a Comitetului de garanță al U.I.C., el a fost înnoit pentru încă o perioadă de patru ani.

S.N.C.F. asigură cea mai mare parte a necesarului de personal, localul și materialele trebuitoare funcționării B.D.C., punînd la dispoziție resursele propriului său Centru de documentare.

În realizarea atribuțiilor respective, Căile ferate franceze fac apel la alte administrații feroviare, ai căror reprezentanți constituie un Comitet tehnic, organ consultativ care este în același timp simbolul și instrumentul colaborării internaționale pe linie de documentare.

Comitetul tehnic este compus din 12 membri, reprezentanți ai S.N.C.F., D.B., D.R., S.N.C.B., R.E.N.F.E., B.R., F.S., N.S., P.K.P., S.J., C.F.F. și C.S.D. *). În ultimul timp au cerut admiterea și Căile ferate austriece (Ö.B.B.). În cadrul celei de-a 82-a sesiuni a Comitetului de garanță a U.I.C., Ö.B.B. au fost admise în Comitetul tehnic cu vot consultativ, decizia definitivă fiind amînată pentru finele anului 1968, data reorganizării B.D.C.

1. În cursul exercițiului expirat, activitatea Biroului internațional de documentare a căilor ferate s-a axat pe următoarele două obiective importante :

— redactarea „Breviarului de documentare feroviară internațională";

— publicarea „Listei anuale a filmelor editate de administrațiile membre ale U.I.C.".

În problema „Breviarului de documentare feroviară", publicație editată și tipărită la Bruxelles, prin grija Asociației internaționale a congresului căilor ferate (A.I.C.C.F.), B.D.C. are rolul de redactor șef. Elaborarea acestei publicații se sprijină pe colaborarea permanentă dintre toate administrațiile membre ale Comitetului tehnic al B.D.C., care stabilește fișele diverselor documente sau articole extrase din reviste, publicații sau lucrări tehnice, cu caracter economic, administrativ sau juridic, din lumea întreagă, și le triază potrivit importanței lor din punct de vedere feroviar.

B.D.C. primește toate fișele analitice și le selecționează lunar pe cele mai interesante, pentru a fi apoi publicate în Breviarul de documentare feroviară internațională *). Toate fișele, publicate sau nu, sînt incluse în fișele documentare folosite pentru întocmirea răspunsurilor la întrebările puse de diverși beneficiari ai B.D.C.

Breviarul de documentare feroviară internațională apare în 10 numere anuale, care conțin, fiecare, aproximativ 130 de studii. Aparițiile sînt în germană, engleză, spaniolă și franceză. De asemenea, breviarul este tradus în limba rusă, prin grija Căilor ferate sovietice, care asigură publicarea și distribuirea lui ca anexă la ediția rusă a Buletinului A.I.C.C.F.

Difuzarea breviarului s-a extins în ultimul timp datorită creșterii numărului de abonamente solicitate de diferite organizații oficiale sau firme particulare.

În colaborare cu A.I.C.C.F., B.D.C. urmărește întocmirea unui studiu asupra creșterii numărului de informații furnizate de breviar, în special în domeniul semnalării bibliografiilor sau sintezelor pe teme deosebit de interesante.

Ca și în anii precedenți, B.D.C. a pregătit și publică, în colaborare cu Biroul internațional al filmului feroviar (B.F.C.), lista filmelor editate în 1965 de administrațiile membre ale U.I.C.

2. Comitetul tehnic a pus pe ordinea de zi și studiul viitoarei evoluții a B.D.C. pe linia îmbunătățirii colaborării internaționale între centrele de documentare feroviară.

În acest scop, a fost constituit un colectiv compus din reprezentanți ai U.I.C. (B.D.C.) și ai unor administrații feroviare (B.R., D.B., F.S., N.S. și S.N.C.F). Acest colectiv s-a întrunit de mai multe ori, pentru a pune la punct un chestionar care a fost apoi trimis tuturor administrațiilor membre ale U.I.C., prin grija secretariatului general U.I.C.

Răspunsurile la acest chestionar fac acum obiectul unei examinări foarte amănunțite, deoarece ele trebuie să permită :

— stabilirea obiectivelor de atins pentru realizarea celor mai bune și mai eficiente relații între centrele de documentare ;

— cercetarea unor soluții susceptibile să satisfacă cît mai economic posibil necesitățile crescînde de informații, printr-o muncă permanentă și coordonată, de analiză și sinteză ;

— difuzarea largă a activității centrelor de documentare și a utilității lor în perspectiva, mai ales, a dezvoltării cercetării științifice.

3. În același spirit de evoluție continuă, Comitetul tehnic al B.D.C. se interesează îndeaproape de problema automatizării funcțiilor documentare. Astfel, a fost constituit un colectiv însărcinat mai întîi cu adunarea informațiilor în legătură cu posibilitățile practice, limitele, dificultățile și costul real al diferitelor soluții existente.

Acest colectiv, compus din reprezentanți ai U.I.C. (B.D.C.) și ai administrațiilor B.R., D.B., F.S., N.S. și S.N.C.F., este prezidat de conducătorul Centrului de documentare al D.B. Reuniunile acestui colectiv — ca și vizitarea diferitelor centre și organizații care își mecanizează și automatizează activitatea — au permis o primă constatare și anume că, dacă sarcinile gestiunii documentare par ușor de mecanizat, nu același lucru se întîmplă cu activitatea de depistare și selectare a informațiilor, care ridică probleme mult mai complexe.

Căutările în acest domeniu trebuie să aibă loc în strînsă legătură cu cele ale colectivului pentru cibernetică din cadrul U.I.C., în vederea unor eventuale aplicații parțiale.

4. Federația internațională de documentare (F.I.D.), sub auspiciile căreia este ținută la zi clasificarea zecimală universală (C.D.U. *), a decis reanalizarea tuturor clasificărilor relative la transporturi.

Această problemă prezintă o importanță primordială pentru centrele de documentare feroviară; un colectiv al B.D.C. funcționează în acest scop în cadrul F.I.D. În paralel, problema este studiată de diferiți specialiști feroviari.

Activitatea de reanalizare a C.D.U. antrenează numeroase schimburi de corespondență între membrii Comitetului tehnic al B.D.C. și Secretariatul general al F.I.D., al cărui sediu se află la Haga, ca și participarea B.D.C. la reuniunile internaționale în legătură cu punerea la punct a problemelor de clasificare zecimală în domeniul căilor ferate.

---

*) Căile ferate franceze, vest-germane, ale R.D.G., belgiene, spaniole, britanice, italiene, olandeze, poloneze, sovietice, elvețiene și cehoslovace.

*) În acest Breviar sînt publicate și fișe rezumative ale unor articole din Revista Căilor Ferate, ca de exemplu în nr. 6—7 și 10/1966, 1 și 4/1967 etc. (Nota Red.).

*) În limba franceză : „Classification Décimale Universelle" (în românește, C.Z.U.) (Nota red.)

Discuțiile și definitivarea propunerilor în legătură cu modificările ce vor trebui supuse aprobării F.I.D. se efectuează fie în cadrul unor reuniuni restrînse, fie în cadrul reuniunilor anuale ale Comitetului tehnic al B.D.C.

5. În urma publicării celei de-a doua ediții a Lexiconului general de termeni feroviari editat de U.I.C., Comitetul tehnic al B.D.C. studiază posibilitățile practice pentru ținerea la zi a acestui lexicon.

Cercetările vor face obiectul unei fișe metodologice care va fi realizată de B.D.C., de acord cu toți membri Comitetului tehnic.

O altă problemă este aceea a extinderii Lexiconului general de termeni feroviari și la alte limbi și anume la limbile tuturor administrațiilor membre ale O.S.J.D.

Organizația O.S.J.D. se ocupă cu lucrările de traducere a lexiconului în limbile rusă, ungară, chineză, polonă și cehă *).

Lexiconul O.S.J.D. va cuprinde aproximativ 1 100 de termeni suplimentari. Cu concursul B.D.C. va fi realizată verificarea traducerii acestor termeni în limbile engleză și franceză.

6. Strîngerea colaborării între centrele de documentare este una din preocupările permanente ale B.D.C. și problema este examinată la fiecare reuniune a Comitetului tehnic.

Stadiul cercetărilor în legătură cu unele probleme izolate sau al schimburilor ocazionale este de mult timp depășit. B.D.C. se preocupă astăzi de o mai bună repartizare a diverselor sarcini de documentare și de coordonare a diferitelor activități în vederea suprimării unor operații paralele, care presupune risipă de energie.

Aceasta implică soluționarea a numeroase probleme de ansamblu și de amănunt, deoarece B.D.C. este constituit din organisme de documentare ale căror metode, mijloace și chiar obiective sînt foarte diferite.

B.D.C. se ocupă în același timp de îmbunătățirea colaborării cu centrele de documentare dependente de O.S.J.D. și cu diverse organe neferoviare.

7. În ultimul timp, eforturile B.D.C. s-au concentrat mai ales asupra următoarelor obiective :

a) Studierea unor măsuri menite să ușureze activitatea de pregătire a „Breviarului de documentare feroviară internațională“ și să ridice calitatea acestei publicații prin includerea unor articole de mare importanță pentru căile ferate. În acest sens, B.D.C. a pus la punct un sistem care ușurează alegerea articolelor semnalate, accelerînd publicarea lor în breviar. Toate hotărîrile și recomandările în acest domeniu urmează să fie codificate într-o nouă fișă 900 R a codului U.I.C. „Schimbul de material documentar“, care va apărea în curînd.

b) Îmbunătățirea schimburilor în sectorul, din zi în zi mai vast, al traducerilor, între centrele de documentare pe de-o parte și între acestea și organele exterioare neferoviare (în special Centrul european de traduceri de la Delft) pe de altă parte.

c) Ținerea la zi a listei periodicelor primite de administrațiile de căi ferate membre ale Comitetului tehnic al B.D.C.

d) Studierea unor măsuri destinate să îmbunătățească legăturile între centrele de documentare (prin telefon, telex etc.).

e) Studierea de soluții în vederea popularizării largi, în cadrul diferitelor rețele feroviare, a serviciilor oferite de centrele de documentare feroviară (articole publicate în revistele de specialitate, editarea de broșuri etc.).

Activitatea B.D.C. pe ultimul exercițiu se concretizează în următoarele cifre :

— exemplare de reviste primite și fișate anual : 12 000 ;

— exemplare de reviste utilizate pe loc sau în exterior : aproximativ 12 000 ;

— lucrări comunicate : aproximativ 1 900 ;

— articole prelucrate : 9 000 ;

— microfilme executate : 13 800 berzi ;

— fotocopii executate : 11 000 pagini ;

— exemplare de traduceri tehnice distribuite : 13 000 ;

— cereri de documentare primite : aproximativ 1 400.

Cererile de material documentar trimise de diferite administrații feroviare sau societăți și organizații neferoviare se referă la subiecte foarte variate.

(După „Bulletin de l'U.I.C.“ nr. 1/1967).

---

*) Din anul 1965, traducerea se face și în limba română (Nota red.).

◆ ◆ ◆

De pe rețeaua feroviară bretonă

În cadrul modernizării rețelei feroviare bretone, de 427 km, se realizează, printre altele, transformarea în cale cu ecartament normal a liniei înguste Guingamp-Carhaix.

Dacă amatorii de pitoresc pierd una din ultimele linii de cale ferată îngustă exploatată cu ajutorul tracțiunii cu aburi, în schimb Căile ferate franceze consideră că această transformare va avea ca efect sporirea traficului și astfel supraviețuirea căilor ferate într-o regiune în care transportul rutier este în plină expansiune.

Lucrările au loc pe 53 km de linie, între stațiile Guingamp și Carhaix. Cele cinci stații intermediare: Moustéru, Pont-Melvez, Plougonver, Callac și Carnoët-Locarn vor fi complet transformate, ca și stația terminus, Carhaix.

De asemenea, în gara Guingamp, au devenit necesare importante modificări ale căii, datorită suprimării liniei cu ecartament îngust.

În cadrul lucrărilor vor fi reconstruite și tablierele a 16 poduri inferioare, din care trei vor fi, cu această ocazie, lărgite.

Șantierul va avea de făcut față unor dificultăți deosebite. Ele rezidă în faptul că toată aprovizionarea cu materialele necesare trebuie să se facă de la Guingamp, punctul de unde începe linia.

Noua cale, pozată pe traverse de lemn noi și balastată cu piatră spartă pe o adîncime medie a prismei de 0,10 m, va folosi balastul existent și platforma vechii căi, al cărei traseu a fost, în general, păstrat, cu unele ameliorări.

Efectivul de lucrători sezonieri folosiți la lucrările de pe linia Guingamp -Carhaix a depășit cifra de 200. La aceștia se adaugă cadrele de specialiști ai S.N.C.F. din regiunea bretonă.

Cîteva cifre în legătură cu materialele folosite demonstrează importanța lucrărilor:

— șine	44 000 m
— traverse	97 750 buc.
— tirfoane	598 000 „
— aparate de cale	49 „
— balast	100 000 t.

Circulația trenurilor încărcate cu balast (3—4 pe zi), cu traverse și material mărunt de cale și a celor care transportă mașini moderne pentru lucrările de cale are loc neîntrerupt, de la ora 4 dimineață pînă la 10 seara.

Ritmul mediu zilnic cu care avansează lucrările atinge 800 m.

(După „La Vie du Rail“, nr. 1102/1967).

O organizaţie internaţională a filmului feroviar

Biroul internaţional al filmului feroviar (B.F.C.) a intrat în al şaptelea an de existenţă. De la crearea sa în 1960, activitatea este gerată de S.N.C.F., asistată de un Comitet tehnic compus din reprezentanţii a şase reţele europene : B.R., C.F.F., D.B., D.R., F.S. şi M.A.V. *).

Conform statutelor, în cursul exerciţiului expirat, B.F.C. s-a preocupat activ de promovarea colaborării între administraţiile feroviare aparţinînd U.I.C. Intensificarea în ultimul timp a relaţiilor avînd ca obiect sectorul cinematografic sînt un rezultat al eforturilor în această direcţie.

Căile ferate federale germane au organizat anul acesta la Stuttgart, între 24 şi 26 mai, o reuniune la care au participat 35 de delegaţi reprezentînd 28 de administraţii feroviare din Europa, Canada şi Japonia.

Şedinţele de lucru au fost însoţite de proiectarea a aproximativ 30 de filme, majoritatea în culori, cu o durată totală de circa 10 ore. Aceste prezentări au permis participanţilor să judece, prin comparaţie, calitatea producţiei cinematografice a diferitelor reţele feroviare.

Între 30 mai şi 1 iunie, anul acesta, reuniunea anuală a B.F.C., care a avut loc în Olanda, a fost axată pe tema automatizării căilor ferate, problemă care face acum obiectul preocupărilor U.I.C.

În 1964 a apărut prima ediţie a catalogului de filme feroviare. Astăzi, B.F.C. pregăteşte a doua ediţie, mult mai completă, care urmează să fie difuzată tuturor administraţiilor membre ale U.I.C.

Dintre cele 72 de filme pe care le conţine a doua ediţie a catalogului, 45 de titluri sînt noutăţi. Catalogul, în care în loc de 14 administraţii figurează acum 18, este prezentat într-o formă foarte atrăgătoare.

Biroul internaţional al filmului feroviar a conceput şi realizat un instrument de lucru destinat specialiştilor în acest domeniu. Este vorba de un repertoriu în care se află menţionată totalitatea producţiei cinematografice realizate de reţelele de căi ferate aparţinînd U.I.C., repertoriu care va fi ţinut la zi cu ajutorul unei liste rectificative publicate de Biroul internaţional de documentare a căilor ferate. (B.D.C.).

În repertoriu, filmele sînt clasate pe categorii şi pe administraţii feroviare, menţionîndu-se caracteristicile esenţiale ale fiecărui film.

Secretariatul general al U.I.C. a încredinţat B.F.C. realizarea unui film în legătură cu problema cuplei automate europene. După aprobarea de către Comitetul de geranţă a devizului stabilit de administraţia gerantă, un colectiv de lucru compus din reprezentanţii mai multor reţele europene a elaborat un scenariu.

Programul înregistrărilor va fi stabilit la momentul oportun, de acord cu Secretariatul general al U.I.C. Filmul urmează să fie prezentat Comitetului de geranţă şi Adunării generale a U.I.C., în decembrie 1967.

Consiliul european a cerut U.I.C. să participe din punct de vedere financiar şi tehnic la realizarea unui film în culori, cu durata de 20 de minute, asupra căilor de comunicaţii europene. Comitetul tehnic al B.F.C. a dat aviz favorabil proiectului şi U.I.C. a vărsat o subvenţie globală de 38 000 de franci francezi, care vor fi rambursaţi de administraţiile participante.

Executarea proiectului a fost încredinţată cineastului francez M. Cantenys şi primul montaj al filmului urmează să fie prezentat reprezentanţilor B.F.C. încă înainte de sfîrşitul anului.

De asemenea, în vederea realizării unui film pe tema vitezelor mari, a fost constituit un colectiv de lucru format din reprezentanţii D.B., B.R., S.N.C.F., F.S. şi J.N.R.

Sub preşedenţia unui delegat al D.B., acest colectiv va folosi toată experienţa şi toate mijloacele tehnice de care dispun reţelele interesate.

La expoziţia de la Montreal, din acest an, B.F.C. prezintă o serie de scurtmetraje pe teme feroviare, care vor constitui contribuţia U.I.C. la această expoziţie.

Un obiectiv central al Biroului internaţional al filmului feroviar îl constituie strîngerea continuă a relaţiilor de colaborare între diferitele reţele de cale ferată în domeniul producerii şi difuzării filmelor feroviare.

(După „Bulletin de l'U.I.C.", nr. 1/1967).

---

*) Căile ferate engleze, elveţiene, vest-germane, ale R.D.G., italiene şi ungare.

Previziunea temperaturii maxime a şinelor

Tema de lucru. Supravegherea şinelor pe timp călduros se bazează pe previziunea care se face dimineaţa asupra temperaturii maxime ce poate fi atinsă de şină în cursul zilei. Mai precis, se pune problema de a aprecia, la ora 9 dimineaţa, dacă temperatura şinei va depăşi o anumită limită, fixată la 40 °C pentru calea cu şine lungi sudate şi la 45 °C pentru calea cu şine normale, avînd lungimea pînă la 36 m. Pînă acum aprecierea se făcea empiric, de fiecare şef de canton, cu nesiguranţa respectivă.

Studiul teoretic al bilanţului termic al şinelor care primesc o cantitate de căldură datorită radiaţiilor solare şi cedează o parte aerului a permis să se facă previziuni acceptabile asupra temperaturii şinelor numai cu o anticipaţie de două ore.

Acest termen nefiind acceptabil, Direcţia instalaţiilor fixe din S.N.C.F. a întreprins, începînd din anul 1963, o serie de cercetări experimentale, în scopul de a stabili o regulă raţională de previziune a temperaturii şinelor, care să conducă la erori cît mai mici şi să se bazeze pe un număr redus de măsurători efectuate în fiecare zi.

Pregătirea cercetărilor. În acest scop s-au înfiinţat şi s-au echipat pe reţea 76 de staţii, în care s-au efectuat măsurători ale temperaturii aerului şi şinelor şi s-a înregistrat starea atmosferică, între anii 1963 şi 1965.

În acelaşi timp, serviciile regionale au urmărit în mod experimental diferenţele care puteau interveni între temperaturile şinelor aflate în diferite puncte ale liniei şi în staţii, pe cupoanele de şină care serveau ca martori.

Staţiile de măsurători au fost echipate cu un termometru pentru aer instalat la adăpost şi cu un termometru de şină introdus într-un cupon de şină în lungime de 27 cm, fixat cu tirfoane pe un blochet de traversă balastată normal.

Din aceste staţii :

— 13 erau dotate cu cîte un termometru pentru aer şi pentru şină, pentru studierea evoluţiei temperaturii simultan în cele două medii ;

— 63 erau dotate cu două termometre de maximă şi minimă, cu citire directă, de tipuri diferite, unul introdus în ciuperca şinei, iar celălalt sub un adăpost.

Adăpostul termometrului pentru aer era vopsit în alb şi plasat pe un teren acoperit cu iarbă, cu faţa orientală spre nord, fără a fi influenţat de obstacole.

Cuponul de şină era orientat în direcţia est-vest, fiind expus insolaţiei maxime şi ferit de orice influenţă perturbatoare. Cuponul era uşor înclinat faţă de orizontală.

Înainte de începerea campaniei de lucrări (şi uneori chiar în timpul acesteia) s-au făcut verificări iar aparatele dubioase au fost înlocuite. De asemenea, s-au luat măsuri suplimentare de precauţie cu privire la temperaturile maxime şi minime, îndepărtîndu-se aparatele de linii, pentru a nu fi expuse vibraţiilor. Citirile la termometrele de maximă şi minimă s-au făcut la ora 9.

Între anii 1963 şi 1964 s-au notat următoarele date :

— temperaturile maxime şi minime în aer şi în şină înregistrate în ultimele 24 ore ;

— temperaturile efective în aer şi în şină la ora 9 dimineaţa ;

— starea atmosferică la orele 9 şi 12 ;

— intensitatea vîntului la ora 9 (calm, slab, mediu, tare, termenii fiind coleraţi cu scara Beaufort).

S-a dovedit că informaţiile asupra stării atmosferice şi intensităţii vîntului au prezentat interes, fie pentru a lămuri cauzele evoluţiei temperaturii perturbată de ploaie, fie pentru a depista anumite erori de citire sau dereglări în funcţionarea staţiilor. Ţinînd seamă de învăţămintele trase în anii 1963...1964, activitatea din anul 1965 a fost mult uşurată.

Cercetările pentru stabilirea unei reguli de previziune au impus considerarea temperaturii aerului la ora 9. Deoarece comunicarea datelor la echipe prezenta dificultăţi, în anul 1965 s-a recurs la dotarea cu termometre a 18 cantoane. În fiecare zi la ora 9 se înregistra temperatura în aer, în loc descoperit, pe şantier. Comparînd temperatura înregistrată pe şantier cu cea de la staţii nu s-au constatat diferenţe.

Prima etapă. Cercetările s-au efectuat în două etape. În prima etapă s-au făcut cercetări prealabile pentru a se determina relaţiile care puteau exista între variabile, fără să se ţină seama de previziunea însăşi.

În ceea ce priveşte comparaţia dintre perechile de valori ale temperaturii în aer şi în şină, s-a constatat că temperatura minimă a şinei este întotdeauna foarte apropiată de temperatura minimă a aerului şi, în medie, puţin inferioară acesteia.

Cercetîndu-se relaţia care putea exista între valorile maxime ale temperaturilor în aer şi în şină, s-a constatat că era necesar să se introducă şi a treia variabilă şi anume valoarea temperaturii minime în aer. S-a ajuns la concluzia că temperatura maximă în şină se află în relaţie statistică destul de strînsă cu temperaturile maxime şi minime ale aerului.

S-a constatat că, în gradul de precizie necesar, creşterea temperaturii aerului în cursul zilei se face după un anumit regim iar variaţiile bruşte se produc destul de rar.

Pentru cunoaşterea diferenţei dintre valorile maxime ale temperaturii înregistrate în staţii şi cele efective în liniile aflate pe o suprafaţă destul de mare din jurul staţiei, s-au instalat (în mai multe puncte de pe linie) cupoane de şină prevăzute cu termometre de maximă şi de minimă. Aceste cupoane au fost deplasate în mod sistematic, pentru a se depista punctele cu temperaturi maxime.

S-a constatat că, în general, punctul cel mai călduros al unui canton se află în locuri diferite, în funcţie de variaţiile stării atmosferice de la o zi la alta şi că, practic, temperatura şinei în punctul cel mai încălzit nu depăşea cu mai mult de 5 °C temperatura maximă a cuponului de şină din staţie.

În anul 1964, cu ocazia unei săptămîni cu temperaturi foarte ridicate, s-au reţinut următoarele:

— în Franţa, temperatura maximă care poate fi atinsă de şină (în mod excepţional) pare a fi de 60 °C şi concordă cu cea înregistrată în Egipt şi India (61 °C), în R. F. a Germaniei (60 °C) şi mai puţin cu cea din Japonia (55 °C) şi din Anglia (51 °C);

— în Franţa, pentru o temperatură T_1 a aerului de 30 °C sau mai mare se poate admite că temperatura maximă a şinei are valoarea dată de relaţia liniară verificată şi în alte ţări:

$$T = 1{,}25\ T_1 + 7 \pm 3$$

Pentru temperaturi ale aerului mai mari de 30 °C, limita inferioară nu este valabilă.

Rezultă, în special, că, atîta timp cît T_1 nu se apropie de 40 °C, o diferenţă $T - T_1$ egală sau mai mare de 20 °C nu poate avea loc.

Comparînd variaţiile temperaturilor în şină şi în aer în timpul zilei şi trasînd curbele respective se obţin cicluri de formă asemănătoare.

Deoarece din cercetări a rezultat că există corelaţii între temperaturile maxime şi minime la o anumită oră în şină şi în aer, s-a ajuns la concluzia că este posibil să se stabilească o previziune a temperaturii maxime a şinei T pornind de la temperatura minimă şi cea măsurată la ora 9 în aer.

A doua etapă. În continuare s-a urmărit stabilirea funcţiei de preciziune a temperaturii maxime. La început nu s-a pus problema stabilirii temperaturii T maxime a şinei şi găsirea unei funcţii Z (variabile independente fiind temperatura minimă t_1 în aer şi temperatura t_9 în aer la ora 9), pentru care să se poată defini un prag Z_s .

Expresia lui Z_s a fost cercetată experimental prin grafice corespunzătoare fiecărei staţii. S-au trecut în abscisă temperaturile t_9 iar în ordonată temperaturile t măsurate în fiecare zi în perioada aprilie-septembrie. Alături de punctul reprezentativ al fiecărei zile s-a notat şi temperatura T maximă în şină.

Pentru a se fixa valoarea limitei Z_s corespunzînd unui anumit prag T_s al temperaturii maxime a şinei, s-au analizat rezultatele cercetărilor efectuate în anii 1964 şi 1965. Rezultatele dubioase au fost îndepărtate, luîndu-se în considerare datele diferite de la 37 de staţii în anul 1964 şi de la 44 de staţii în anul 1965.

S-a pornit de la principiul ca să se considere măsurătoare pierdută acea măsurătoare pentru care, la valori $Z\ Z_s$, temperatura T maximă a şinei din ziua respectivă a fost mai mare decît pragul T_{s2}. De asemenea, s-a considerat ca inutilă acea măsurătoare pentru care, la $Z < Z_{s2}$, s-a obţinut o temperatură T maximă a şinei mai mică decît pragul T_{s1}.

Concluzii. În final s-au stabilit următoarele reguli practice pentru aplicare;

— citirea temperaturii minime a aerului în fiecare dimineaţă la staţiile fixe, aceeaşi staţie putînd fi folosită pentru o suprafaţă teritorială destul de mare;

— luarea temperaturii aerului la ora 9, pe locul de lucru;

— determinarea, cu ajutorul unei tabele cu dublă intrare, în funcţie de cele două temperaturi citite, a faptului dacă este de prevăzut sau nu o perioadă de căldură.

(După „Revue Générale des Chemins de Fer“, Franţa, 86, nr. 2, feb. 1967).

Trenuri electrice automotoare pentru coridorul nord-est

Pentru cercetările în legătură cu transporturile suprarapide pe sol, guvernul american a alocat în 1965 suma de 900 000 000 de dolari, din care 64 000 000 destinaţi cercetărilor fundamentale privind noile forme de transport, 8 000 000 de dolari strîngerii de date statistice şi 18 000 000 îmbunătăţirii transporturilor de călători pe ruta Boston-New-York-Washington.

Prima etapă pentru realizarea acestui ultim obiectiv l-a constituit introducerea, în vara acestui an, a două rame automotoare formate din cîte trei vagoane propulsate de turbine cu gaze, pe traseul Boston-Providence, de 45 mile. Începînd din octombrie 1967, pe traseul New York-Washington, de 226 mile, circulă rame automotoare electrice rapide, care parcurg distanţa respectivă în mai puţin ca trei ore. Linia este electrificată sub o tensiune de 11 kV, la o frecvenţă de 25 Hz. Costul construcţiei acestor rame este suportat în comun de guvernul american şi de compania feroviară „Pennsylvania".

În faza de proiectare a fost propusă viteza maximă de 160 mile pe oră. Se prevede însă o viteză maximă planificată de 150 mile/h. La început, datorită limitărilor impuse de linia aeriană şi de unele particularităţi ale parcursului, trenurile nu vor depăşi viteza de 110 mile/h, fiind totuşi capabile să accelereze pînă la 125 mile/h, în mai puţin ca două minute.

Ramele automotoare sînt formate din maximum 20 de vagoane. În general, se va urma procedeul aplicat în Japonia, pe linia Tokaido, unde ramele automotoare sînt formate numai din cîte două vagoane, avînd toate osiile motoare. Deoarece nu este posibil să se asigure un serviciu din oră în oră numai cu cele 50 de vagoane comandate, jumătate din trenuri vor fi formate din cele mai bune vagoane existente, remorcate de locomotive electrice. Fiecare ramă automotoare efectuează zilnic cîte două curse dus-întors între New York şi Washington.

Din punct de vedere al amenajărilor interioare, au fost realizate trei feluri de vagoane: vagoane-salon cu canapele nedivizate, vagoane-salon cu canapele divizate şi vagoane-salon cu bufet. În ultimele două feluri de vagoane, locurile sînt plasate transversal cîte două, de o parte şi de alta a unui culoar central longitudinal, numărul lor ridicîndu-se la 80 în vagonul-salon obişnuit şi la 64 în vagonul-salon cu bufet.

În celălalt fel de vagon-salon, canapelele sînt nedivizate — pentru o singură persoană — aşezate cîte una de o parte şi de alta a unui culoar central şi prevăzute cu spătare inclinabile. Călătorii sînt serviţi la locurile lor, după dorinţă, cu preparate aflate într-un frigider, în acelaşi vagon. În celelalte tipuri de vagoane, călătorii sînt serviţi numai la bufet.

Ţinînd seama că fiecare ramă automotoare formată din două vagoane are un vagon-bufet, există două feluri de rame şi anume: ramă formată dintr-un vagon cu canapele nedivizate şi un vagon-bufet şi ramă formată dintr-un vagon cu canapele divizate şi un vagon-bufet.

Vagoanele sînt dotate cu iluminat fluorescent, lămpi individuale pentru citit la fiecare loc, covoare. Aerul condiţionat este distribuit prin nişte conducte îngropate în plafon, iar cel viciat este evacuat prin răsuflători montate în spatele locurilor pentru bagaje, acest sistem asigurînd o circulaţie permanentă de aer proaspăt chiar în cazul în care călătorii fumează. Caloriferele sînt montate la nivelul pardoselii şi deasupra.

La exterior, vagoanele sînt prevăzute cu pereţi din tablă de oţel inoxidabil ondulaţi şi nevopsiţi. Între vagoane se circulă prin uşi frontale. De pe peroane, accesul călătorilor se face prin uşi laterale acţionate cu aer. Peroanele sînt supraînălţate.

O ramă automotoare formată din patru vagoane a executat încă în decembrie 1966 probe de parcurs pe un sector de 21 mile de pe linia principală Trenton-New Brunswick. Aici firul aerian de contact a fost înlocuit cu un fir mai gros, iar şinele obişnuite cu şine lungi sudate, montate în aliniament pe traverse din beton, prevăzute cu dispozitive de fixare a şinelor de ultimă concepţie.

Vagoanele pentru încercări n-au avut locuri pentru călători şi nici un fel de amenajări interioare, deoarece întregul spaţiu era ocupat de echipamentele de măsură şi înregistrare necesare probelor.

Boghiurile folosite sînt boghiuri Budd, tip Pioneer III-Weldment. Acestea nu au suspensie primară şi sînt prevăzute cu şasiuri în formă de H, cu lagăre interioare pentru osii. La capetele osiilor, şi anume la exteriorul roţilor, se găsesc montate frîne cu disc.

O traversă dansantă susţine două elemente de suspensie pneumatică cu diametru mare, care primesc aer comprimat de la conducta de frînă. Resoartele pneumatice au calitatea de a realiza o suspensie elastică dar cu un grad înalt de stabilitate. De asemenea, ele reduc la minim transmiterea vibraţiilor de mare frecvenţă la cutia vagonului. O supapă de autonivelare menţine înălţimea platformei vagonului la o valoare constantă, indiferent de variaţia încărcăturii vagonului.

Boghiurile sînt prevăzute cu cîte două motoare electrice de tracţiune, fiecare putînd debita în regim uniorar, la 425 V curent continuu, o putere de 156 CP la 1 700 rot/min. Fiecare motor este cuplat cu cîte un reductor cu dublă ieşire, cu angrenare conică, astfel încît ambele motoare sînt orientate pe o axă longitudinală, între cele două longeroane ale boghiului.

Pentru comanda tensiunii, la vagoanele automotoare electrice a fost montat un sistem similar celui prevăzut de General Electric la cele 55 de vagoane automotoare de călători care circulă în regiunea Filadelfia. Acest echipament permite mecanicului să aleagă orice viteză în cadrul posibilităţilor oferite de sistemul de propulsie, după care puterea necesară de propulsie sau de frînare se aplică în mod atomat, pentru menţinerea acelei viteze. În cadrul utilizărilor curente este prevăzută o frînă dinamică, frîna cu aer fiind rezervată pentru viteze reduse şi cazuri de urgenţă.

Echipamentul montat în vagoanele destinate probelor de parcurs a măsurat mişcările pantografului şi ale firului catenar aerian, iar o instalaţie de televiziune în circuit închis a permis observarea punctului de contact dintre pantograf şi firul aerian. Au mai fost înregistrate date asupra căii, pentru a fi comparate cu înregistrările privind calităţile de rulare şi a se putea constata ce măsuri de întreţinere sînt necesare la viteze mari. Au fost cercetate şi efectele pe care le exercită asupra punctelor din exterior curenţii de aer produşi la trecerea trenurilor.

Alte aparate de înregistrare aşezate lîngă linie au măsurat deplasările căii şi solicitările ce se nasc la trecerea vagoanelor.

În cadrul planului de cercetări, semnalizarea se bucură de o atenţie specială. În prima perioadă, aceea a încercărilor, ca şi în cea iniţială de exploatare, nu au fost prevăzute schimbări, dat fiind faptul că pe această linie se găseau în uz cabine de semnalizare cu circuite de cale codificate. De altfel aceasta constituie şi una din cauzele de restricţie a vitezelor la valoarea de 110 mile/h.

La sfîrşitul anului trecut au fost comandate unele echipamente pentru noile vagoane automotoare electrice. Roţile urmau să fie echilibrate cu o precizie de 0,6 lb, în comparaţie cu valoarea de 1,5 lb aplicată la vagoanele obişnuite.

Au mai fost comandate cuple centrale de un tip cu totul nou, care permit cuplarea sau decuplarea complet automată, de la distanţă, a 125 contactoare electrice şi a unei conducte de aer.

(După „Railway Gazette", nr. 24/1967).

PREZENTĂRI DE ARTICOLE

Un tip de relee transmiţătoare. În : Avtomatika, telemehanika i sveaz (U.R.S.S.), nr. 1 (ian.) 1967.

Pentru circuitele de cale ce funcţionează în regim de impulsuri sau coduri SALA s-au construit variante noi ale releelor de tip TR-3 şi TR-2000 B. Noua construcţie, care prevede un releu suplimentar, rezistori şi redresori, are ca efect reducerea scînteierii la contactele releului şi, prin urmare, prelungirea numărului de acţionări la circa 50 de milioane. Acest nou tip de releu transmiţător a dat rezultate bune în practică.

Condiţionarea aerului la trenurile de călători. În : „Modern Railways“ (Anglia), 23, nr. 220 (ian.) 1967.

Într-un vagon de călători de construcţie obişnuită, cu lungimea de 19,80 m, lăţimea de 2,74 m şi înălţimea de 2,74 m, este necesară, pentru încălzirea aerului, o cantitate de căldură de 680 kcal/h °C.

Volumul de aer aspirat din exterior în vagon depinde şi de temperatura aerului exterior. După cercetările făcute de către U.I.C. s-au stabilit datele din tabelă :

Temperatura aerului exterior °C	Volumul aerului aspirat (m³/min şi căl.)	
	compartimente de nefumători	alte compartimente
−20	0,13	0,20
−15	0,16	0,25
−10	0,22	0,33
− 5	0,26	0,44
0...26	0,33	0,50
peste 26	0,25	0,38

Metoda de distribuire a aerului din compartimente are o foarte mare influenţă în ceea ce priveşte confortul călătorilor. Principalele neajunsuri posibile sînt producerea curenţilor de aer şi a zgomotului.

Sistemul de condiţionare a aerului cu o singură conductă poate fi realizat prin trei metode de distribuire a aerului şi anume : la nivelul podelei, la nivelul mediu şi la nivelul plafonului.

Sistemul de condiţionare a aerului cu două conducte este mai nou şi prezintă avantaje faţă de cel cu o singură conductă. Una din conducte este pentru aer cald, iar cealaltă pentru aer rece. Admisia în compartimente se face la nivelul planşeului pentru aerul cald şi aproape de nivelul acoperişului pentru aerul rece. Se pot realiza viteze scăzute de admisie a aerului în compartiment, ceea ce reduce zgomotul şi curenţii de aer.

La unele instalaţii, difuzarea aerului se face printr-un tavan perforat, iar coridorul este folosit pentru întoarcerea aerului viciat. O altă variantă prevede difuzarea aerului prin fante duble, amenajate în acoperişurile compartimentelor, iar evacuarea prin toalete.

Cercetătorii de la căile ferate engleze au stabilit o formulă care dă temperatura optimă **t** din interiorul vehiculului, în funcţie de temperatura **ta** ambiantă :

$$\mathbf{t} = 68 + 0{,}5\ (\mathbf{ta} - 68).$$

Se recomandă ca temperatura aerului admis în compartimente să nu fie cu mai mult de 15...20 °F sub temperatura aerului din compartiment.

Amintim că 1 °F = 32 + 9/5 °C ; 1 °C = (°F — 32). 5/9.

Laborator rulant feroviar. În : Modern Railroads, S.U.A. 21, nr. 11 (nov.) 1966.

Vagonul-laborator feroviar realizat de o companie americană reprezintă mai mult decît un vagon dinamometric. Cu ajutorul lui se pot face evaluări ale calităţilor de rulare a materialului rulant, măsurători de eforturi unitare în şine şi poduri etc. Vagonul este prevăzut cu aparataj de observaţie şi înregistrare automată a măsurătorilor, şi are caracterul unui utilaj de folosire generală.

Partea rulantă a vagonului cuprinde două boghiuri cu cîte trei osii. Sînt prevăzute posibilităţi de cazare pentru şase lucrători, cu tot confortul necesar unei şederi de mai multe zile.

Curăţirea patului de balast. În : Signal und Schiene (R.D.G.) nr. 2 (feb.) 1967.

Pentru menţinerea calităţilor patului de balast (drenarea apelor, stabilitate la îngheţ, elasticitate şi rezistenţă), este necesar să se efectueze ciuruirea balastului cu mijloace mecanice. În cadrul lucrărilor de reparaţie periodică a liniei la căile ferate din R. D. Germană nu se execută ciuruirea patului de balast de sub traverse, sporirea capacităţii de drenare realizîndu-se numai prin ciuruirea balastului dintre traverse, săpîndu-se sub talpa traversei cu 5 cm. Ciuruirea balastului trebuie executată simultan cu anumite lucrări de asigurare a scurgerii apelor (şanţuri, drenuri etc.).

Lucrările de ciuruire a patului de balast se pot grupa în două categorii distincte :

a) atunci cînd se sparge patul de balast cu calea montată fără închidere de linie sau în închideri scurte, traversele sînt calate pe chituci de lemn (metoda chiticilor). În acest caz se folosesc maşini de ciuruit balastul tip Matissa sau Plasser-Theurer, care lucrează de pe linie sau din afara liniei; în acest din urmă caz ele nu intră în gabarit.

b) În cazul cînd se curăţă prisma de balast cu calea demontată (în cazul refacţiilor), în R.D. Germană se foloseşte maşina de ciuruit balast tip SBR-202. Această maşină are o productivitate anuală de 100 km cale.

Începînd din anul 1966 s-a dat în funcţie o nouă maşină pentru curăţirea balastului de la schimbătoarele de cale. Problema evacuării sterilului provenit din ciuruirea balastului este greu de rezolvat, în special în debleuri şi în staţii, în care cazuri este necesar să se folosească vagoane.

Ospitalitatea în staţii — o tendinţă modernă. În : Der Eisenbahner, Ausgabe B (R.F.G.), 20, nr. 1 (ian) 1967.

Călătoriile au devenit azi mai rapide şi mai comode iar căile ferate federale germane ştiu să folosească în acest scop o tehnică modernă. Călătorii trebuie, în staţii, să coboare din tren, să urce în tren, să schimbe un tren sau să aştepte.

O stație modernă, chiar pentru multe orașe mici, nu constă însă numai dintr-o „funcțiune" (mersul trenurilor, peroane, ghișee), ci oferă un „service", adică o **prestație multilaterală**, care corespunde cerințelor generației noastre. De mult timp, stația nu este numai o necesitate tehnică a traficului feroviar, ci a devenit un punct de concentrare a unor cerințe economice și culturale, un punct de întîlnire, cu un fel de „Forum romanum".

Dincolo de necesitățile tehnice, stația servește vieții spirituale și sociale. În felul acesta a devenit o carte de vizită a orașului respectiv. De mult timp, vechile și simplele „birturi" s-au transformat în restaurante plăcute, care atrag și oaspeți ce nu sînt neapărat călători.

Au apărut săli moderne, care, prin înfățișarea lor, suportă orice comparație. Tavane și pereți cu lambriuri, fotolii comode, instalații de climatizare (uneori) și o pregătire gastronomică îngrijită delectează oaspeții. Trebuie apoi adăugate terasele, arcadele, plantele și bazinele, care provoacă o mare variație de impresii.

Tablouri și statui împodobesc încăperile, ferestre cu geamuri divers colorate creează un sentiment de mulțumire. Seara, încăperile apar complet schimbate ca înfățișare, prin efectele lămpilor și ale draperiilor. În graba călătoriei, stațiile apar ca oaze prietenești, care asigură o recreare a nervilor. Aspectul arhitectonic se armonizează cu caracterul regiunii, astfel încît mulțumirea estetică a călătorului se îmbogățește cu impresii asupra specificului local.

Cerințe deosebite se referă la instalațiile stațiilor privind tehnica culinară. În primul plan se găsește rapiditatea serviciului, solicitată de majoritatea călătorilor, care nu vor totuși să fie serviți „la repezeală". Dorințele călătorilor sînt foarte diferite, de la o băutură răcoritoare pînă la o masă copioasă. Se adaugă apoi serviciul de bufet, adică livrarea de băuturi și mîncăruri pentru persoanele care circulă.

Este neapărat necesară o organizație experimentală pentru a satisface aceste cerințe atît de diverse.

După mărimea localității cresc și pretențiile, începînd de la chioșcul de ziare și instalațiile sanitare moderne pînă la frizerii, vînzarea de alimente, florării, librării și magazine pentru articole de călătorie. Nu trebuie să fie uitate biroul de informații, ghișeeul poștal și biroul de schimb.

De asemenea, biroul pentru închirierea camerelor de hotel, închirierea de autoturisme și alte servicii asemănătoare. Ca o completare se adaugă cabinele telefonice și încăperile de serviciu de toate felurile. În sfîrșit, se relevă că, prin grija pentru locurile de parcare ale autoturismelor, domeniul preocupărilor unei stații s-a mărit în ultimul timp și mai mult.

Mărirea vitezei constructive a vagoanelor de marfă pe două osii. În : „Buletinul O.S.J.D." (Polonia), 10, nr. 1 (53), ian. 1967.

În cadrul O.S.J.D. se elaborează o temă comună de cercetare științifică, cu titlul „Creșterea vitezei constructive a vagoanelor de marfă pe două osii", a cărei necesitate a fost determinată de faptul că, la căile ferate membre ale O.S.J.D., există în exploatare un număr mare de vagoane de marfă pe două osii. Starea tehnică a acestora constituie un motiv de limitare a vitezei trenurilor de marfă, în timp ce locomotivele, calea etc. permit circulația trenurilor cu viteze mult mai mari.

Creșterea vitezei vagoanelor de marfă pe două osii este legată de soluționarea unor probleme tehnico-economice destul de variate.

Sînt necesare următoarele etape principale de elaborare a temei :

— stabilirea criteriilor de apreciere a vagoanelor de marfă pe două osii existente în exploatare, din punct de vedere al posibilităților de realizare a vitezei de 80 km/h ;

— stabilirea cauzelor care limitează viteza vagoanelor de marfă pe două osii ;

— elaborarea măsurilor care să asigure majorarea vitezei maxime admise a vagoanelor de marfă pînă la 80 km/h.

Precizarea criteriilor de apreciere a vagoanelor de marfă pe două osii existente în exploatare din punct de vedere al aptitudinii lor de a circula cu viteza constructivă de 80 km/h constituie prima etapă, care trebuie realizată conform programului comun.

Este indicat ca acest criterii de apreciere să fie împărțite în două grupe : principale și auxiliare.

În grupa celor principale se pot încadra criteriile a căror determinare este obligatorie, deoarece satisfacerea lor este o condiție necesară pentru exploatarea vagoanelor cu viteza maximă de 80 km/h.

Criteriile auxiliare sînt acelea a căror determinare nu este obligatorie, dar care trebuie să fie urmărite în timpul experimentărilor, deoarece ele dau o apreciere suplimentară asupra vagoanelor și criteriilor.

În articol sînt examinate criteriile calitative : indicatorul de mers lin, forțele transversale, coeficientul dinamicii verticale și coeficientul dinamic de clătinare transversală *).

Aprecierea vagoanelor de marfă pe două osii din punct de vedere al posibilităților de realizare a vitezei constructive de 80 km/h, ținînd seama de criteriile respective, se bazează în principiu pe rezultatele obținute în timpul experimentărilor.

Experimentările efectuate cu mijloacele moderne de cercetare vor permite să se găsească soluțiile cele mai potrivite. Materialul experimental acumulat va permite de asemenea rezolvarea unor probleme referitoare la noile construcții de vagoane de marfă pe două osii.

Tren electric de 3 000 CP construit în Elveția. În : „Modern Railways" (Anglia), 23, nr. 220 (ian.) 1967.

S-a dat în exploatare un nou tren electric de 3 000 CP, format din trei vagoane, pentru transportul călătorilor pe traseul suburban Zürich-Meilen-Rapperswil. Acest traseu, cu linie simplă, în lungime de 36 km, este prevăzut cu 15 stații intermediare. Linia este electrificată, racordată la sistemul național de curent alternativ de 15 kV, $16^{2}/^{3}$ Hz.

Trenurile pleacă din stații la intervale de 30 min iar timpul total pentru parcursul dus-întors este de 1 h 51 min. Pe parcurs sînt prevăzute trei încrucișări, dintre care una este realizată în mod obișnuit într-o stație, în timp ce pentru celelalte două a trebuit să se dubleze linia, pe porțiunile necesare. Timpii de staționare a trenurilor sînt de 3 min la încrucișare și de cîte 30 s în celelalte 16 stații (considerînd și stațiile cap de linie). Timpul de mers este de 40 min.

Rama electrică este constituită din trei vagoane pe cîte două boghiuri cu două osii. Cele două vagoane extreme sînt prevăzute cu echipamentul electric necesar, realizat la Uzinele Sécheron. Curentul este preluat de la linia de contact de un pantograf instalat la mijlocul vagonului și condus la transformatorul principal, așezat sub podea. Fiecare transformator alimentează șase motoare de tracțiune, trenul avînd toate cele 12 osii motoare.

Puterea mecanică a vagoanelor a fost realizată de Uzinele Schindler. Vagoanele sînt de construcție complet sudată și corespund prescripțiilor U.I.C. Ele sînt cuplate permanent, prin cuple automate tip Sécheron, prin care se realizează și legăturile electrice și pneumatice pentru frîna cu aer. Vagoanele au greutatea de 56 tf și cîte trei uși pe fiecare perete lateral. Pentru ușurarea urcării și coborîrii călătorilor, planșeul a fost coborît la numai 1 270 mm deasupra nivelului șinei.

---

*) Despre aceste noțiuni vezi articolul „Stadiul actual al cercetărilor științifice cu privire la calitatea mersului vagoanelor", din nr. 6/1965 al revistei *(nota red.)*.

Vagoanele extreme cuprind o cabină de comandă și un salon deschis de clasa a II-a. Vagonul intermediar cuprinde un salon deschis de clasa I și un compartiment mic pentru bagaje.

Capacitatea trenului este de 420 de locuri, dintre care 216 în picioare și 204 pe scaune (56 la clasa I și 148 la clasa a II-a).

Concentrarea operațiilor de încărcare în Direcția regională Varșovia. În : Przeglad Kolejowy Przewozowy (R.P.P.), 13 nr. 11 (nov.) 1966.

Pe rețeaua Direcției regionale Varșovia, volumul lucrărilor de încărcare a crescut între anii 1960 și 1965 cu 39 %. Pentru a face față cu succes acestei creșteri, sînt necesare următoarele măsuri : concentrarea lucrărilor de încărcare, centralizarea autotransportului de aducere a mărfurilor la calea ferată și de preluare de aici, sporirea mai departe a mecanizării lucrărilor de încărcare, reducerea numărului stațiilor și întreprinderilor industriale cu operații de încărcare-descărcare. Se arată modul optim de aplicare în practică a acestor măsuri.

Proiectarea terasamentelor pentru stații de comunicație pe terenuri mocirloase sau pe zăcăminte de turbă. În : Przeglad Kolejowy Drogowy, R.P.R., 14, nr. 1 (ian.) 1967.

Construcția terasamentelor pe terenuri mocirloase sau pe zăcăminte de turbă se făcea pînă în prezent prin îndepărtarea completă a mocirlei sau turbei de sub talpa terasamentului. În articol se demonstrează posibilitatea folosirii pentru asemenea construcții a drenajului vertical, care este o metodă mult mai economică. Se dau principiile de proiectare a unor astfel de drenuri, a căror construcție practică poate scurta mult durata de lucru a terasamentelor și ieftini costul lor.

Preocupările actuale ale serviciului de tracțiune și ateliere al căilor ferate federale germane. În : Die Bundesbahn (R.F.G.), 41, nr. 4 (feb.) 1967.

La orice cale ferată, îmbunătățirea randamentului și reducerea prețului de cost sînt cele două preocupări esențiale, de fiecare zi. La Căile ferate federale germane, ele își găsesc originea în concurența tot mai aspră cu celelalte mijloace de transport și creșterea continuă a sarcinilor financiare legate de întreținerea personalului.

În cifre rotunde, tracțiunea, materialul rulant și întreținerea acestuia reprezintă 40 % din totalul cheltuielilor Căilor ferate federale germane, de unde rezultă interesul deosebit de a concentra în mod special eforturile de raționalizare în acest domeniu. De altfel, locomotivele și vagoanele, indiferent dacă rulează sau staționează, reprezintă imaginea exterioară a căii ferate respective, pe care o caracterizează prin modul lor de prezentare și comportare.

Evoluția căilor ferate are loc în trei faze : faza de realizare, cea de dezvoltare tehnică și cea de cercetare. Ele se succed fără întrerupere, cercetarea de azi devenind dezvoltarea de mîine și realizarea de poimîine. Este important faptul că această evoluție tehnică antrenează după sine alte modificări și în special simplificarea organizării administrative.

Mijloacele moderne de exploatare permit o concentrare puternică a mijloacelor de producție, cu un personal puțin numeros de deservire și întreținere, ceea ce se traduce printr-o reducere importantă a numărului de unități și întreprinderi de exploatare și de întreținere, precum și a serviciilor administrative tutelare și coordonatoare. De altfel, la căile ferate se constată dispariția din ce în ce mai pronunțată a muncii fizice grele și penibile și a activităților mintale monotone.

Scopul primordial al tuturor măsurilor este de a permite căilor ferate să reziste mai bine concurenței altor mijloace de transport, prin asocierea judicioasă a scăderii prețului de cost cu îmbunătățirea serviciilor oferite, în profitul economiei generale a statului.

Compania Pennsylvania experimentează vagoane-cisternă de capacitate mare. În : Die Bundesbahn (R.F.G.), 41, nr. 4 (feb.) 1967.

În S.U.A., Compania feroviară Pennsylvania experimentează două prototipuri de vagoane-cisternă cu un volum de 145 m^3, de la care așteaptă avantaje economice importante, ca rezultat al aplicării principiului de de a realiza construcții ușoare prin unități mari. Cu ajutorul acestor vagoane se speră să se combată cu succes orice concurență în domeniul transportului în masă, inclusiv al navigației fluviale.

Vagoanele destinate transportului în masă al produselor chimice (clorură de vinil, derivate ale petrolului etc.) urmează să fie exploatate în trenuri rapide de marfă, pe parcursuri de lungime mare. Capacitatea lor mare economisește clientelei instalații costisitoare de depozitare. Acest punct de vedere se pare, de altfel că este valabil și pentru realizarea planificată a vagoanelor acoperite de 150 tf cu descărcarea automată.

Cazanele noilor vagoane sînt realizate sub forma unei construcții ușoare autoportante, care elimină lonjeroanele șasiului. Pentru a utiliza mai bine spațiul dintre boghiuri, în această zonă, secțiunea cazanului este mai mare decît la capete, prin care cazanul se reazemă pe boghiuri. Acestea au trei osii, ceea ce de asemenea reprezintă o nouă concepție constructivă. Virolele cazanului sînt sudate între ele, parțial automat, semiautomat și semiautomat sub protecție cu gaz.

Unul din prototipuri este echipat cu un cazan pentru fluide sub presiune, iar celălalt pentru fluide la presiunea atmosferică. Înainte de intrarea în exploatare, ambele vagoane vor fi supuse unui program greu de încercări, inclusiv încercări de tamponare cu plină încărcătură, pînă la forța limită de ciocnire admisă de cupla automată.

Cazanul pentru încărcări sub presiune este executat din oțel carbon cu siliciu, cu rezistența maximă la întindere de 57 kgf/mm^2, iar cel pentru încărcături fără presiune, din oțel carbon de 49 kgf/mm^2.

Lungimea vagonului între axele cuplelor automate este de 24 360 mm, distanța între pivoții boghiurilor de 18 000 mm, înălțimea deasupra suprafeței de rulare a șinei de 4 600 mm, iar lățimea în dreptul pivoților de 3 050 mm. Greutatea proprie a vagonului cu cazan fără presiune este de 51 tf.

Instalații de centralizare electrodinamică pe baza automatelor comandate după program. În : Avtomatika, telemehanika i sveaz (U.R.S.S.), nr. 1 (ian.) 1967.

Sînt arătate principiile de concepție ale unei instalații de centralizare electrodinamică construite pe bază de elemente proprii mașinilor electronice de calcul. Potrivit propunerii, controlul condițiilor de siguranță urmează să fie făcute pe diferitele trepte de funcționare ale unor scheme logice de comparare și însumare, în finalul cărora să se obțină controlul și înzăvorîrea elementelor ce compun parcursul. Tehnica electronică capătă astfel un nou și important domeniu de aplicare la calea ferată.

C.F.R. — Centrul de documentare și publicații tehnice

LUCRĂRI APĂRUTE ÎN TRIMESTRUL II/1967

GH. IONESCU

Considerații tehnico-economice în legătură cu utilizarea lagărelor de alunecare și de rostogolire în cutiile de osii ale materialului rulant (studiu de sinteză multiplicat) (104 p., 19 fig., 7 tabele, lei 44).

Bazat pe o bogată bibliografie din literatura tehnică universală (134 de poziții), studiul cuprinde o descriere detaliată a cutiilor de osie cu lagăre de alunecare și a cutiilor de osie cu lagăre de rostogolire. Sînt prezentate diferite aspecte ale funcționării cutiilor de osie, sisteme de detectare a cutiilor calde etc. În încheiere, studiul tratează aspectele economice ale folosirii cutiilor de osii cu rulmenți.

Studiul a apărut în luna aprilie și poate fi consultat la bibliotecile unităților M.C.F.

IOAN NECULOIU

Tehnologia manipulării mecanizate a mărfurilor în stații și depozite de cale ferată și eficiența economică (studiu de sinteză multiplicat) (90 p., 1 tabelă, lei 51)

În lucrare sînt arătate: importanța mecanizării operațiilor de încărcare-descărcare în stațiile de cale ferată; sarcinile căii ferate în legătură cu extinderea operațiilor de încărcare-descărcare; particularitățile mărfurilor prezentate la transport pentru care se pot folosi mijloace de mecanizare a operațiilor de încărcare-descărcare; specializarea stațiilor, utilajele de mecanizare a operațiilor de încărcare-descărcare, mijloacele de mecanizare folosite la descărcarea sau transbordarea mărfurilor supuse aglomerării prin îngheț și a mărfurilor vîscoase etc.

Se arată care sînt posibilitățile de adaptare a materialului rulant și a instalațiilor din stații în vederea mecanizării operațiilor de încărcare-descărcare, precum și eficiența concentrării traficului de mărfuri în vederea obținerii unui preț de cost cît mai redus al transporturilor.

Studiul a apărut în luna aprilie și poate fi consultat la bibliotecile unităților M.C.F.

CAIUS O. POPESCU

Motoare diesel de tracțiune feroviară (studiu de sinteză multiplicat) (151 p., 26 fig., 7 tabele, lei 107)

Studiul, alcătuit din nouă capitole, tratează evoluția motoarelor diesel de tracțiune feroviară cu cele trei etape — de încercare, perfecționare și definitivare — direcțiile de dezvoltare a motoarelor diesel (de locomotivă, de automotoare, de trenuri diesel în ramă închisă); particularitățile de construcție și de funcționare; criteriile principale de concepție a motoarelor diesel; parametrii de bază ai motoarelor diesel (energetici, dinamici, tehnologici).

În continuare, studiul tratează despre solicitările, construcția celor trei tipuri de motoare diesel, despre caracteristicile și tendințele de dezvoltare a fiecărui tip de motor.

Studiul, care folosește o bogată bibliografie din literatura tehnică universală (110 poziții), a apărut în luna aprilie și poate fi consultat la bibliotecile unităților M.C.F.

V. G. MAMONTOV

Întreținerea căii pe porțiuni cu bloc automat de linie și tracțiune electrică (traducere din limba rusă) (76 p., 54 fig., 3 tabele, lei 58).

Lucrarea conține descrierea instalațiilor folosite la circuitele de cale și particularitățile de întreținere și reparație ale căii pe porțiuni prevăzute cu bloc automat de linie și tracțiune electrică.

Cartea se adresează personalului de la întreținerea căii care lucrează în legătură cu exploatarea și repararea liniei ferate pe porțiuni cu bloc automat și tracțiune electrică.

Cartea a apărut în luna aprilie și poate fi consultată la bibliotecile unităților M.C.F.

Documentație omologată pentru instalațiile de centralizare electrodinamică tip CR.3 (multiplicare) (vol. I : 44 p., 35 pl. ; vol. II : 9 p., 26 pl., lei 65)

Volumul I al lucrării prezintă documentația omologată a instalației de centralizare electrodinamică tip CR.3 și cuprinde o culegere de scheme tip pentru soluționarea diverselor probleme care se întîlnesc la întocmirea proiectului de execuție al acestor instalații. Materialul prezentat constituie de asemenea un îndrumător pentru personalul de exploatare.

Volumul II tratează diverse cazuri particulare de rezolvare a schemelor electrice ale instalațiilor de centralizare tip CR.3 care au apărut în timpul proiectării și punerii în funcțiune a instalațiilor. Schemele electrice prezentate în cele 26 planșe ale vol. II reprezintă rezolvări locale rezultate din procesele de exploatare și condiții generale de siguranță impuse instalațiilor.

Lucrarea interesează personalul care lucrează în ramura centralizare și telecomandă și poate fi consultată la bibliotecile unităților M.C.F. A apărut în luna mai.

ORSZÁGOS MŰSZAKI KÖNYVTÁR ÉS DOKUMENTÁCIÓS KÖZPONT 1883

COMOD,
SIGUR
ŞI FĂRĂ ÎNTÎRZIERE

Căile ferate ale Uniunii Sovietice au legături, în cadrul traficului internaţional de călători, cu 24 de ţări din Europa şi Asia.

Pe liniile internaţionale, în componenţa trenurilor, circulă vagoanele sovietice : R.I.Ţ. (vagoane de dormit cu compartimente cu două paturi, vagoane cu compartimente capitonate şi vagoane de dormit cu compartimente cu patru paturi).

Compartimentele spaţioase cu paturi sau cu fotolii comode, iluminatul şi ventilaţia corespunzătoare, o bună deservire din partea însoţitorilor de vagoane — toate permit o odihnă perfectă şi o călătorie agreabilă.

Construcţia vagoanelor este deosebit de rezistentă şi garantează siguranţa absolută a călătorilor.

Totdeauna, pe orice vreme, veţi ajunge la timp la destinaţie şi într-o excelentă dispoziţie.

FOLOSIŢI TRENURILE ŞI VAGOANELE CĂILOR FERATE SOVIETICE CARE CIRCULĂ ÎN TRAFIC INTERNAŢIONAL.

ATTENTION!

TRÈS IMPORTANT

N'oubliez pas de renouveler votre abonnement pour l'année 1968 — et de bien vouloir noter que les commandes doivent être adressées a:

„CARTIMEX" P. O. B. 134—135

Bucarest (Roumanie) ou aux firmes suivantes:

- **République Populaire d'Albanie**
  Ndermaja Shtetnore e Botimeve-Tirana
- **République Populaire de Bulgarie**
  Raznoisnos, Rue Tzar Assen no. 1 Sofia
- **République Socialiste Tchecoslovaque,**
  Artia, Ve Smeckach 30 Praha II
- **République Populaire Chinoise,**
  Waiwen Shudian P.O.B. 88 Peking
- **République Populaire Democratique Coréene,**
  Chulphanmul-Phenian
- **République du Cuba**
  Cubartimpex, Calle Ermita 48 San Pedro
  Habana Vedado
- **République Démocratique Allemande**
  Deutscher Buch, Export und Import
  Leninstrasse 16 — Leipzig 701
- **République Populaire Mongole**
  Mongolgosknigotorg — Ulan Bator
- **République Socialiste Fédérative de Jugoslavie**
  Jugoslovenska Knjiga
  Terazije 27 — Beograd
  Forum
  I Vojvode Nisica — Novisad
  Prosveta
  Terazije 16/1 — Beograd
- **République Populaire de Pologne**
  Ruch ul. Wilcza 46 — Warsavie
- **République Populaire Hongroise**
  Kultura P.O.B. 149
  Budapest 62
- **République Démocratique du Vietnam**
  So Xuat Nhap Khah Sach Bao
  Hai ba trung 32 Hanoi
- **L'Union Soviétique,**
  Mejdunarodnaia Kniga
  Moscova G-200
- **Allemagne (République Fédérale d')**
  Kubon & Sagner, P.O.B. 68 München 34
- **Autriche,**
  Globus Buchvertrieb, Salzgries 16
  Wien XX
- **Belgique**
  Du Monde Entier 5, Place de St. Jean
  Bruxelles
- **Espagne**
  Librairie Herder
  Calle de Balmos 26 — Barcelona
- **Etats-Unis**
  Fam Book Service
  69 Fifth Avenue Suite 8 F
  New York 10003 N.Y.
  Continental Publications
  111, South Meramec Ave.
  Str. Louis Missouri 63105
- **Finlande**
  Akateeminen Kirjakauppa
  P.O.B. 128 — Helsinki
- **Francé**
  Messageries de la Presse Parisienne
  111, Rue Réaumur — Paris II
- **Hollande**
  Meulenhoff
  Beulingstraat 2 — Amsterdam
- **Italie**
  SO. CO. LIB. RI. Export-Import
  Piazza Margana 33 — Roma
- **Israel**
  Heiflepac Ltd.
  11, Arlosoroff Street — Haiffa
  Lepac,
  15, Rambam Street Tel-Aviv
- **Japon**
  Nauka Ltd.
  2, Kanda Zimbacho
  2 Chome Kiyoda — ku Tokyo
- **Norvège**
  Norsk Bogimport
  P.O.B. 3267 — Oslo
- **Portugal**
  Libreria Bucholz
  Lisboa, Avda — Liberdade
- **Royaume-Uni**
  Collet's Holdings Ltd.
  Denington Industrial Estate
  Wellingborough, Northants
  Central Books Ltd.
  37 Grays Inn Road, London W.C. 1
- **Suède**
  D. C. Fritze
  Fredgatan 2 — Stockholm 16
- **Suisse**
  Pinkus & Co.
  Froschaugasse 7 — Zürich

УК 25/9

MACARALELE SOVIETICE DE POZAT CALEA

ultimul model UK 25/9
cu productivitate înaltă, simple în exploatare,
sigure și economice,

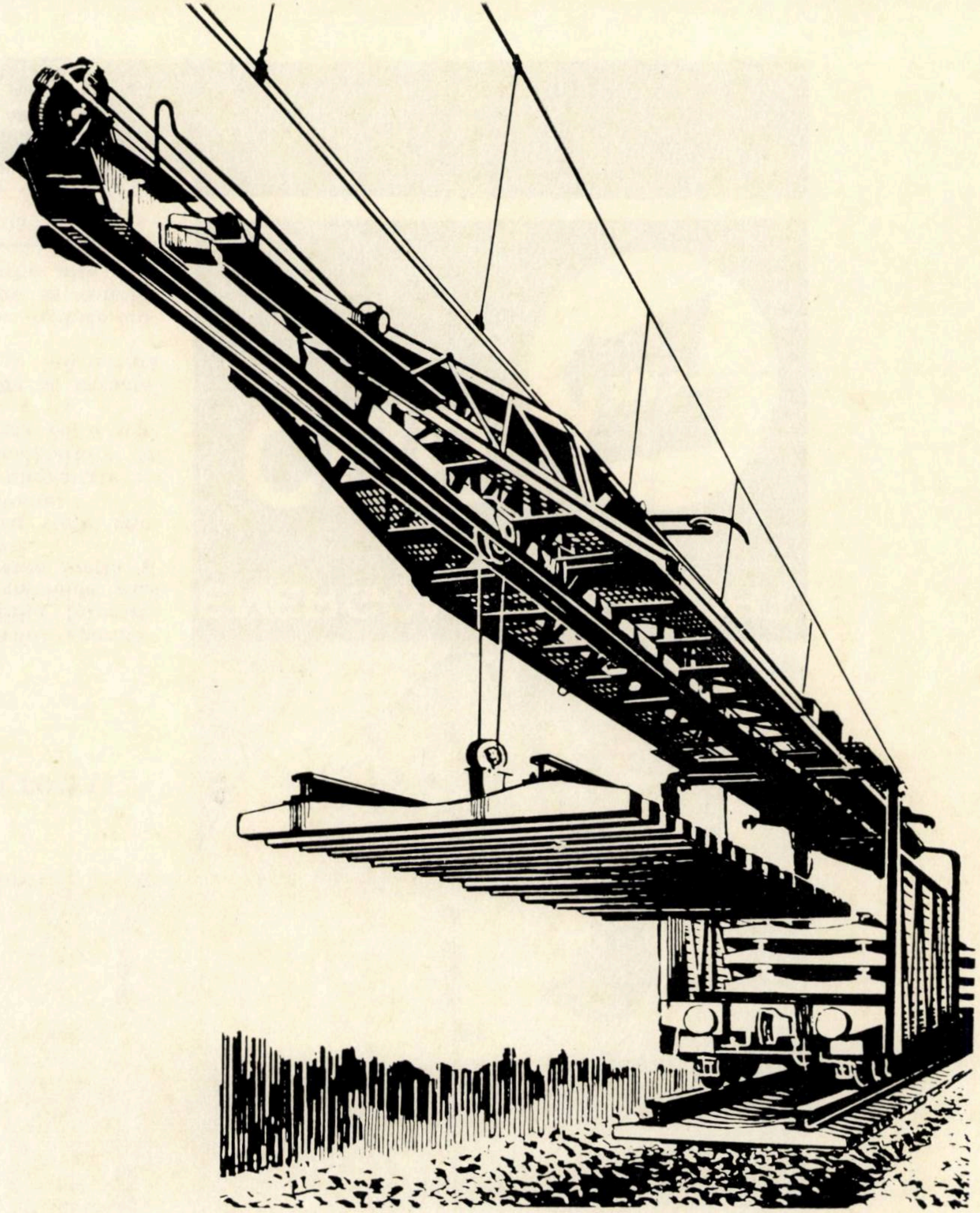
Împreună cu vagonul platformă motor MPD se folosesc atît pentru pozarea liniilor, cît și pentru demontarea liniilor vechi.

Productivitatea la pozare — pînă la 1 200 m/h.

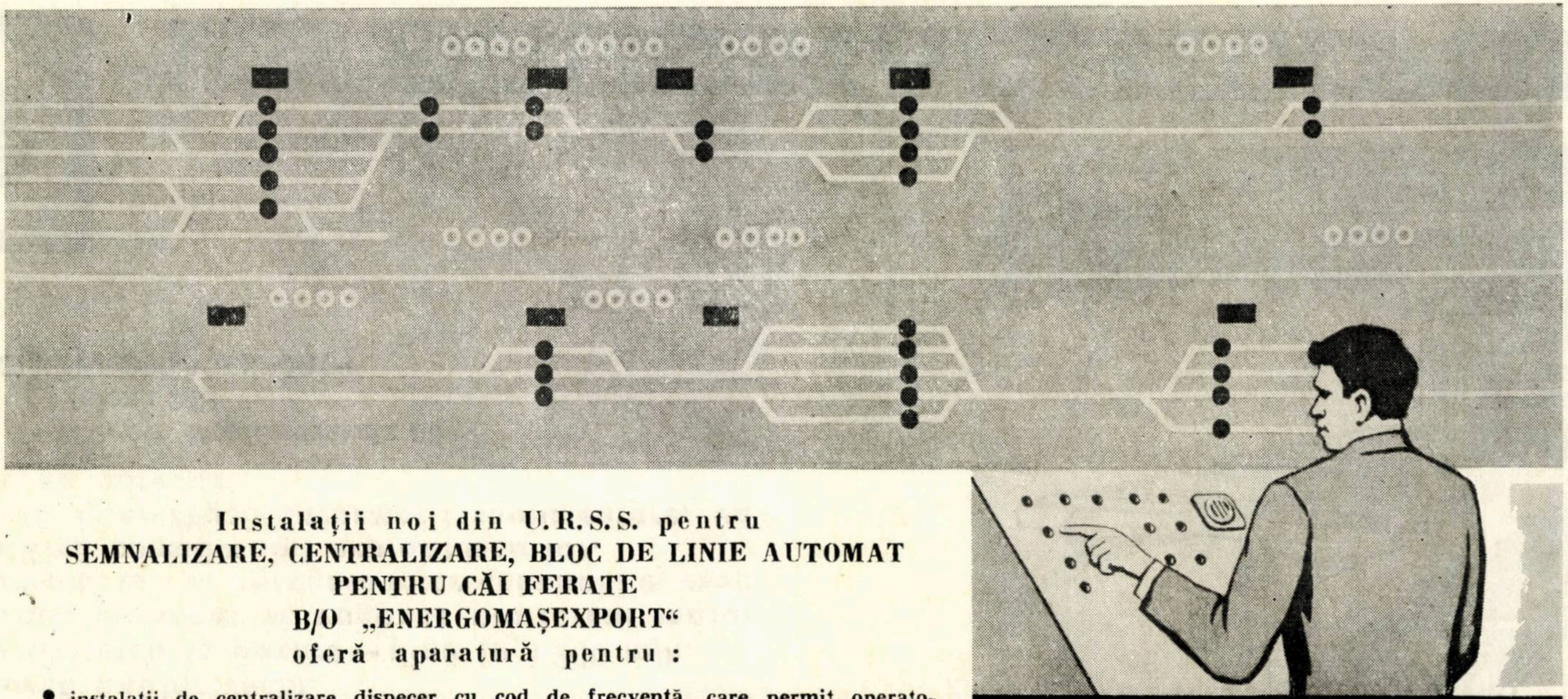
Macaraua de pozat și vagonul platformă motor au subansambluri și agregate interschimbabile, ceea ce simplifică considerabil exploatarea lor.

Dacă vă interesează informații suplimentare, vă rugăm a vă adresa:

Moskova V—330, str. Mosfilmovskaia 35
Telex: 243
V/O „ENERGOMAȘEXPORT"



ENERGOMACHEXPORT



Instalații noi din U.R.S.S. pentru SEMNALIZARE, CENTRALIZARE, BLOC DE LINIE AUTOMAT PENTRU CĂI FERATE

B/O „ENERGOMAȘEXPORT"

oferă aparatură pentru :

- instalații de centralizare dispecer cu cod de frecvență, care permit operatorului dispecer să comande toate macazurile și semnalele stațiilor intermediare de pe secții în lungime de cel mult 200 km, în condițiile unei comenzi nemijlocite, iar în cazul utilizării canalelor de frecvență înaltă și a amplificatorilor intermediari — practic la distanțe nelimitate.
- instalații de centralizare cu relee, cu comenzi pe parcurs, pentru stații mici de pe secții de cale simplă, înzestrate cu bloc de linie semiautomat.
- bloc de linie automat cu cod, la care circuitele de cale sînt alimentate în curent alternativ cu o frecvență de 25 Hz ; alimentarea instalațiilor se face de la rețeaua electrică de contact a căii ferate electrificate cu o tensiune de 25 kV și o frecvență de 50 Hz.

Noul sistem de bloc de linie automat cu o frecvență de 25 Hz se caracterizează printr-o mare siguranță în funcționare, asigurînd o reducere importantă de lucrări de construcție și exploatare.

Instalațiile oferite se găsesc, din punct de vedere al indicilor tehnico-economici, la nivelul tehnicii mondiale. Ele s-au acomodat foarte bine în condiții climatice aspre la căile ferate sovietice și la căile ferate din multe alte țări.

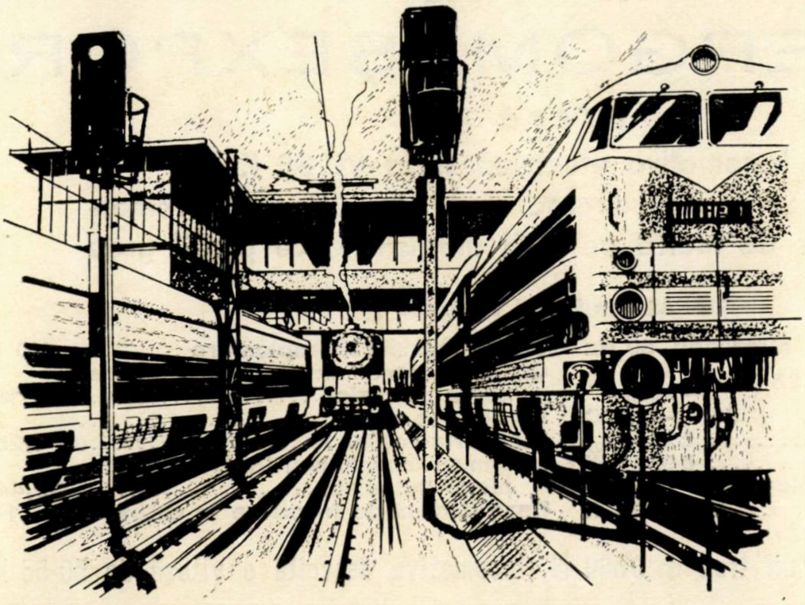
Adresa : B/O Energomașexport. str. Mosfilmovscaia 35
URSS, Moscova B-330 Telex 234

ENERGOMACHEXPORT

СЦБ

ЭМЭ

ENERGOMACHEXPORT



- Instalaţiile de semnalizare şi siguranţă pentru calea ferată ale WSSB (Uzina de utilaj de semnalizare şi siguranţă, Berlin) asigură o circulaţie rapidă şi oferă posibilitatea conducerii centralizate a exploatării.
- Uzina de utilaj pentru semnalizare şi siguranţă (întreprindere de stat) Berlin livrează pentru calea ferată:
  - mese pentru operatorul de la regulatorul de circulaţie;
  - dispozitive centrale pentru instalaţii de telecomandă;
  - instalaţii de triere automată în triaje;
  - instalaţii de semnalizare a probelor de frînă;
  - instalaţii automate pentru bloc de linie;
  - mese mobile pentru operatorul de la regulatorul de circulaţie, la liniile subterane din mine;
  - instalaţii de siguranţă la pasajele de nivel.

Proiectantul şi exportatorul pentru comerţul intern şi extern german pentru electrotehnică este VEB (întreprindere de stat) Uzina pentru utilaj de semnalizare şi siguranţă Berlin, 1193, Berlin, Elsenstrasse 87-96; telefon: 27.88.51; telegrame: Electrofern, Berlin; telex: 011 2086 Republica Democrată Germană.

Informaţii: la Biroul tehnico-comercial „DIA Electrotehnica", Reprezentanţa comercială a Ambasadei R.D.G. în R. S. România, Calea Dorobanţilor nr. 14, Bucureşti.

WHY NOT TODAY?

In each moment the occasion may arise for

FRESH BUSINESS!

TO PROMOTE SALES IN ROMANIA

MAKE YOUR PRODUTCS AND YOUR EXPORT POTENTIALITIES KNOWN IN THIS MARKET

PUBLICOM

Romanian International Publicity Agency ● Bucharest, 22 N. Bălcescu Blvd., Romania. Telex: CAMROM 374. Cables: PUBLICOM

Foreign commercial publicity in Romania and Romanian publicity abroad; correspondents in upwards of 100 countries all over the world.

- Marketing
- Individual firm or branch exhibitions
- Technical conferences for the end-users and film or slide releases
- Interpreters-demonstrators
- Publicity press conferences
- Publicity in the Romanian specialized press, the foreign trade press included
- Bill posting
- Translation from and into Romanian, duplication of texts
- Printing
- Picture stories
- Direct mail
- Publicity cocktails
- Publicity among foreign tourists spending their holidays in seaside and mountain resorts
- Other specific publicity means

PUBLICOM — YOUR PUBLICITY COUNSELLOR IN THE ROMANIAN MARKET!

V. O. ENERGOMAȘEXPORT

oferă

noua locomotivă electrică seria VL 80 K cu redresoare cu semiconductoare, destinată pentru remorcarea trenurilor de marfă pe linii magistrale cu profil greu

CARACTERISTICI TEHNICE

Sistemul curentului	alternativ, 50 Hz
Tensiunea	25 000 $^{+16\%}_{-25\%}$ V
Temperatura aerului ambiant	+ 50 °C — 40 °C
Dispoziția osiilor	2 (2_0—2_0)
Puterea în regim uniorar	6 000 kW
Forța de tracțiune în regim uniorar	44 tf
Viteza în regim uniorar	53 km/h

Viteza maximă în exploatare	110 km/h
Greutatea locomotivei cu 2/3 din rezerva de nisip	184 tf
Sarcina pe osie	23 tf
Diametrul roților	1,250 m
Lungimea locomotivei între axele cuplelor automate	32,440 m
Raza minimă de înscriere în curbă	125 m

În rampă de 10—12‰, cu un tren de 3 500 tf, locomotiva desvoltă o viteză de 50-55 km/h

ВЛ 80 К

ENERGOMACHEXPORT

V/O ENERGOMAȘEXPORT este în situația de a satisface condițiile speciale cerute de comanditar

U.R.S.S. Moskova, V — 330, Mosfilmovskaia 35

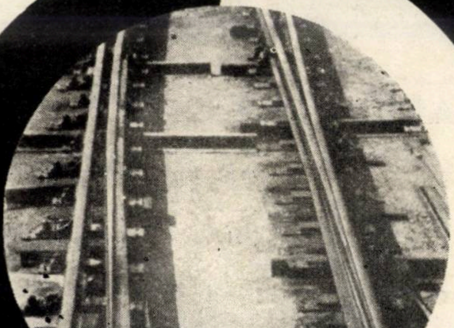
V/O „ENERGOMAȘEXPORT"

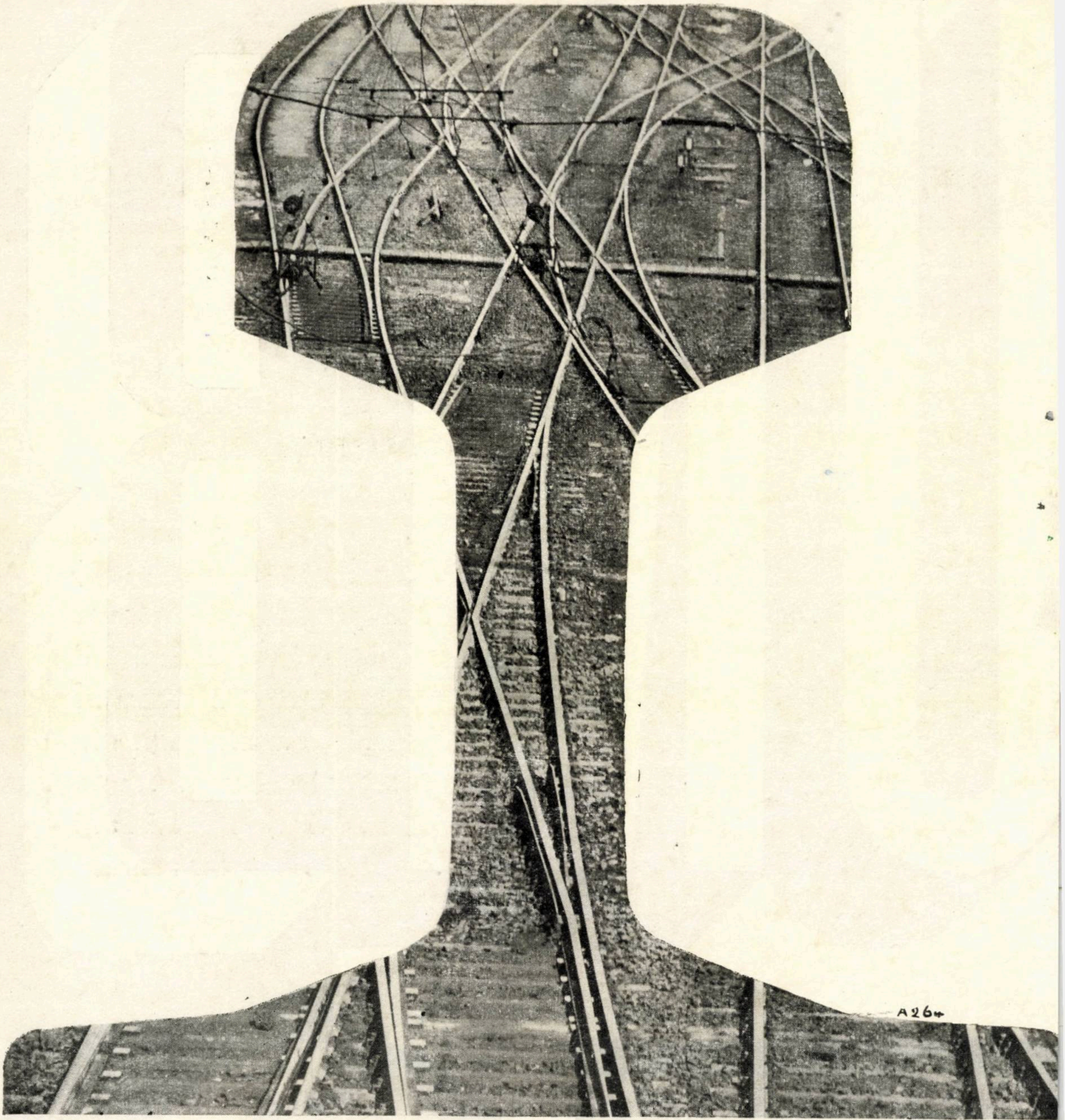
UMB

UZINA MECANICĂ
BUZĂU

produce:

toate tipurile de schimbătoare de cale simple și combinate, traversări și duble joncțiuni.





A264

FIECARE A PATRA JOANTĂ SUDATĂ PE PLAN MONDIAL, SE REALIZEAZĂ ÎN AMOTERM

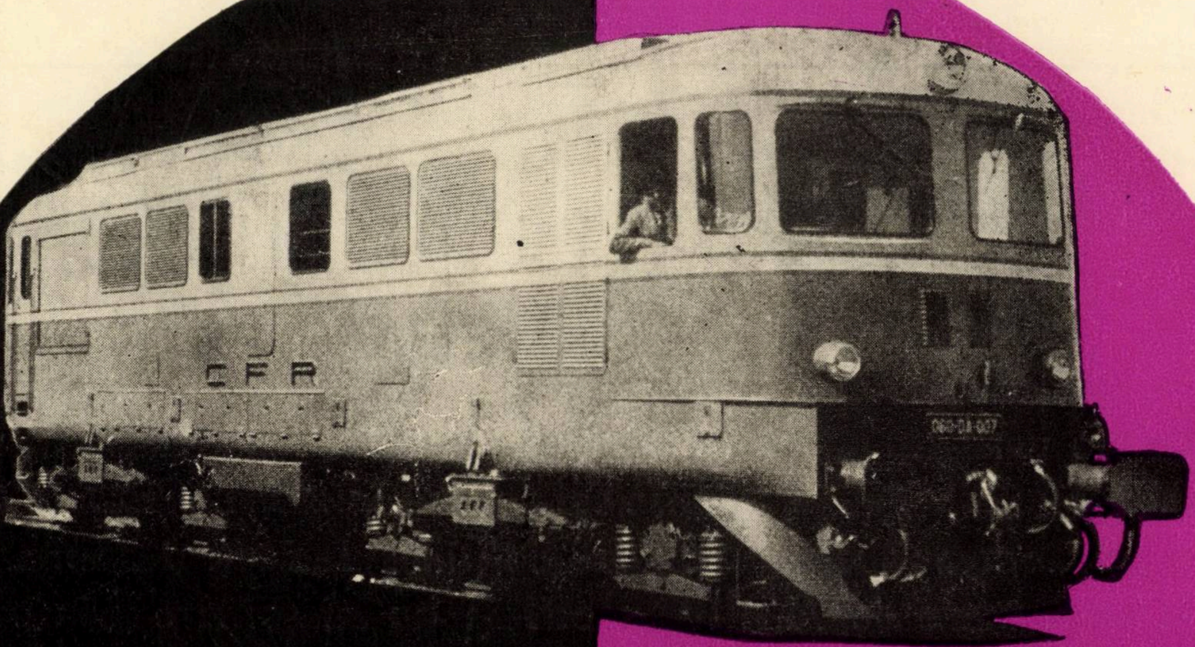
Din ce în ce mai mulți specialiști folosesc procedeul de sudură aluminotermic cu Amoterm, deoarece ei recunosc că acest procedeu prezintă avantajul unei economicități maxime. În comparație cu celelalte metode, cu aceleași caracteristici de rezistență, cel care utilizează Amoterm economisește $1\frac{1}{2}$ kg material de sudură la fiecare sudare.

Procedeul de sudare a jointelor AT cu Amoterm este independent de sursa de energie, oferă condiții de manipulare ușoară fiind un procedeu tipic de șantier.

VEB CHEMISCHE WERKE BUNA

Informații cu privire la export se obțin prin :

Deutscher Innen — und Aussenhandel Chemie — Kontor 291 1055 Berlin Storkower Str. 133 Republica Democrată Germană



UZINELE ELECTROPUTERE
Calea București nr. 244
CRAIOVA

produc:

LOCOMOTIVE DIESEL-ELECTRICE

Co — Co 2 100 CP

pentru traficul de marfă și de călători, care asigură:

- Condiții optime de comandă și de vizibilitate a căii;
- folosirea puterii totale la viteze mari;
- posibilitatea de comandă unică, la unități cuplate.

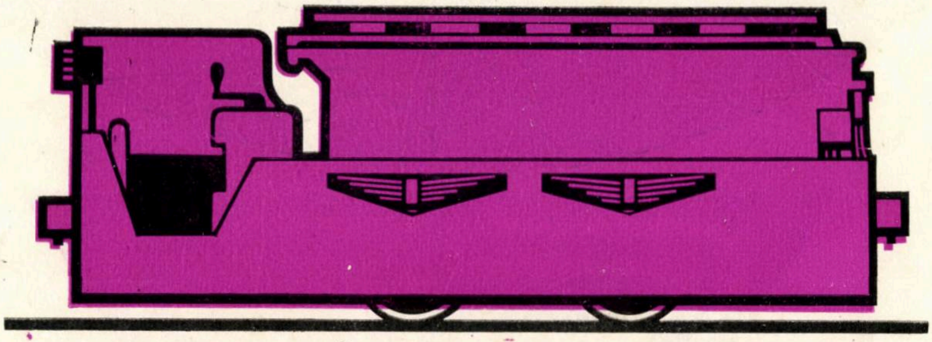
UZINELE

ELECTRO PUTERE

CRAIOVA

LOCOMOTIVE DE MINĂ
EL 8 și EL 9

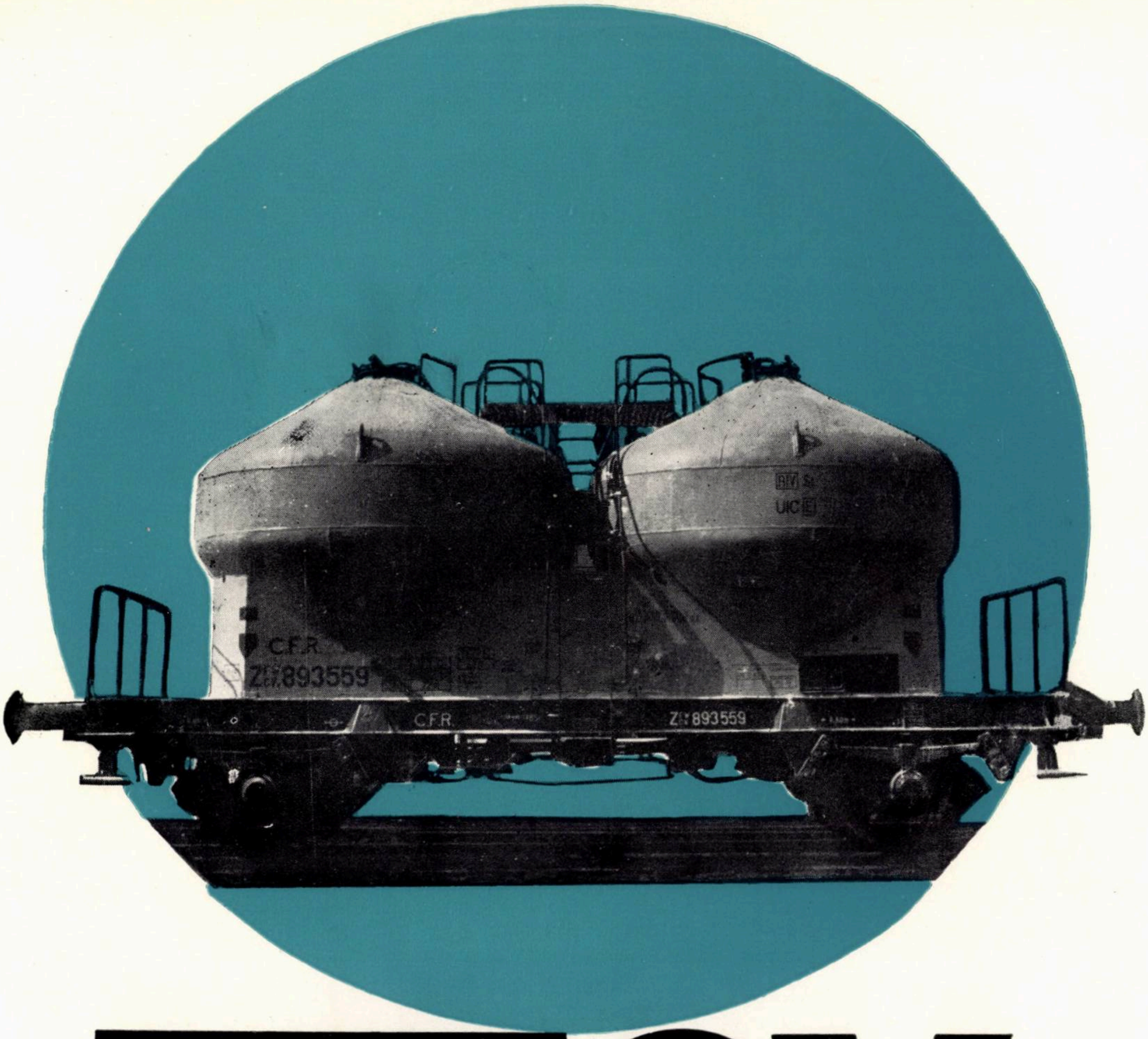
De ce varianta „Akku"? Liniile de acces spre exploatările miniere de cărbune, minereu și potasă constituie limitele utilizării locomotivelor electrice cu linie aeriană de contact. În continuare servesc locomotivele cu alimentare prin acumulatoare, EL 8 și EL 9 din Hennigsdorf.
(Cele 1579 locomotive de mină aflate în exploatare în țările europene și în alte țări demonstrează actualitatea și posibilitățile de utilizare a variantei noastre „Akku").
În cazul în care nu sînteți mulțumiți de lanțul de transport din subteran... amintiți-vă că Uzinele electrotehnice pentru construcția de locomotive „Hans Beimler", Hennigsdorf, se încadrează printre cei mai mari exportatori de material rulant feroviar din lume.



Transportmaschinen Export-Import
Deutscher Innen – und Aussenhandel
108 BERLIN
Adresa telegrafică: DIATRANS
Republica Democrată Germană

Locomotivele EL 8 și EL 9 se livrează, după cerință, în execuție protejată împotriva intemperiilor sau în execuție normală ; locomotiva El 8 se livrează cu una sau două cabine de comandă la extremități.

ORSZÁGOS MŰSZAKI KÖNYVTÁR ÉS DOKUMENTÁCIÓS KÖZPONT
1883


C.F.R.
Z 893559
RIV
UIC

VAGONUL ZCV ÎN SERVICIUL Dv:

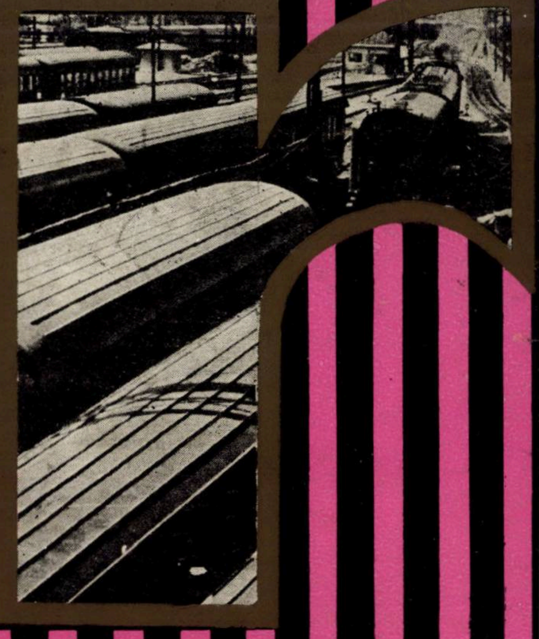
VAGONUL CU RECIPIENTE ŞI DESCĂRCARE PNEUMATICĂ PENTRU MĂRFURI PULVERULENTE ASIGURĂ DESCĂRCAREA MODERNĂ ŞI RAPIDĂ

calea ferată

VĂ OFERĂ O CĂLĂTORIE CONFORTABILĂ, PUNÎNDU-VĂ LA DISPOZIȚIE VAGOANE MODERNE DE CĂLĂTORI

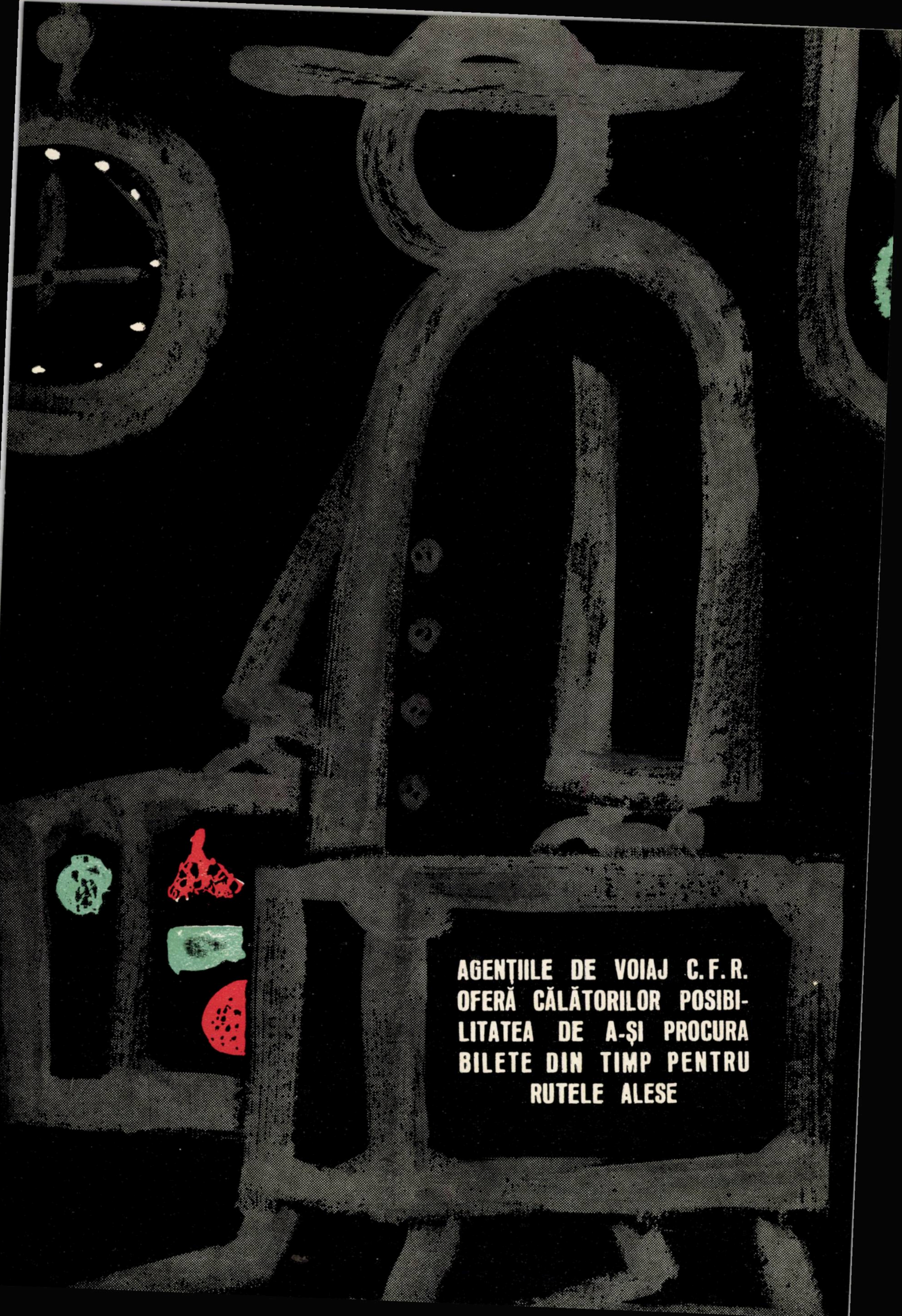
REVISTA CĂILOR FERATE
Anul XV ★ nr. 11 ★ noiembrie
BUCUREŞTI

11
1967



E 1743
R
REFER

REVISTA CĂILOR FERATE



AGENȚIILE DE VOIAJ C.F.R. OFERĂ CĂLĂTORILOR POSIBILITATEA DE A-ȘI PROCURA BILETE DIN TIMP PENTRU RUTELE ALESE

REVISTA CĂILOR FERATE

REDACȚIA: BUCUREȘTI
CALEA GRIVIȚEI Nr. 193 B
RAIONUL „30 DECEMBRIE“
TELEFON 18.25.75

ANUL XV
nr. 11
noiembrie 1967

SUMAR

PROBLEME — STUDII — REALIZĂRI

Pag.

- Probleme de calitate a șinelor și aparatelor de cale, de **I. DUMITRU** 619
- Codurile autocorectoare — o metodă de combatere a erorilor în transmisia informațiilor, de **E. GEORGESCU** 627
- Probleme de coordonare a transporturilor, de **EUGEN LUNGU** 633
- Influența comutării transmisiei asupra caracteristicile de tracțiune ale locomotivei diesel-hidraulice, de **Tr. TARAN** 637
- 75 de ani de la înființarea Uzinei de vagoane Arad, de **EUG. ROBU** 641

PROTECȚIA MUNCII

- Accidentele în construcții și cauzele lor. . . 645
- Prevenirea incendierii paletelor din lemn. . 646

TEHNICA FEROVIARĂ PESTE HOTARE

- Exploatarea rețelelor 648
- Materialul rulant — construcție și exploatare. 659
- Calea — lucrări și instalații 668

ACTUALITĂȚI TEHNICE 673

REFERATE BIBLIOGRAFICE 676

CRONICA EXPOZIȚIILOR 679

Indicații redacționale

Articolele trimise spre publicare Revistei Căilor Ferate trebuie să trateze în special probleme strîns legate de activitatea diferitelor sectoare ale transportului feroviar (metode și procedee noi de muncă, inovații, îmbunătățiri și simplificări, realizări deosebite în legătură cu calitatea producției și cu scăderea prețului de cost, explicarea unor măsuri tehnico-organizatorice etc.).

Articolele mai mici de 15 pag. (de maximum 30 de rînduri fiecare, inclusiv figurile, tabelele etc.) se publică în ordinea sosirii lor de la avizarea favorabilă. Articolele mai mari vor fi înapoiate autorilor pentru scurtare sau publicate după posibilități.

Manuscrisele vor fi redactate într-un stil clar și dactilografiate la două rînduri, pe hîrtie velină sau semivelină.

Fiecare articol trebuie să fie însoțit de rezumatul respectiv (8—10 rînduri dactilografiate).

O atenție deosebită trebuie dată scrierii formulelor și folosirii terminologiei tehnice, care nu trebuie să se abată de la cea prevăzută în STAS-uri, Lexiconul tehnic român, Dicționarul politehnic, instrucțiile de serviciu etc.

Fotografiile care însoțesc manuscrisul trebuie să fie clare, să prezinte contraste de alb și negru și să ilustreze perfect ideile din text.

Desenele pot fi în creion, tuș, ozalid etc. cu singura condiție de a fi clare și corecte.

Trebuie indicat în text locul ocupat de figurile respective, iar titlurile și legendele figurilor vor fi scrise pe ultima pagină a manuscrisului, sub forma unui borderou de figuri.

Atît lucrările originale, cît mai ales traducerile, recenziile sau prelucrările trebuie să aibă indicată bibliografia folosită.

Toate manuscrisele vor fi semnate cu numele real al autorului, arătîndu-se și unitatea unde lucrează.

Articolele care nu vor îndeplini condițiile de mai sus vor suferi întîrzieri în apariție sau nu vor fi publicate.

Articolele, notele și informațiile sînt remunerate conform tarifului republican pentru publicațiile periodice.

Apare în cadrul Centrului de documentare și publicații tehnice M.C.F., București, calea Griviței 193 B

43 403

COMITETUL DE REDACȚIE: Sorin ACHIMESCU, Mihail BRATEȘ, Cornel BURADA, Ioan BUȚIU, Paul FRÎNCU, Radu GEORGESCU, Dumitru GHIȚESCU, Teodor GRAMA, Paul IONESCU, Ioan LUP, Nicolae MANOLESCU, Marius MARIȘ, Vasile MIHĂILESCU, Constantin NASTA, Ion NĂSTĂSESCU, Aurel NIȚULESCU, Petre POENARU, Marcel RĂDULESCU, Mihai SCHMIDT, Ștefan SEBEȘAN, Nicolae SEDDERZ, Victor TĂNĂSESCU, Pavel TĂUNE, Constantin TOMESCU, Gheorghe TURBUȚIU, Demetru URMĂ (redactor responsabil)

CONTENTS

DUMITRU, I. : **Some problems in connection with rail quality and equipment.**

The description of several methods designed for improving rail quality and especially for improving the resistance to wear of rails and rail equipment, in view of increasing their operating period and reducing maintenance costs.

Revista Căilor Ferate, București, 1967, no. 11 (nov.).

GEORGESCU, E. : **Self-setting codes — a method for solving errors appearing in the transmission of data.**

Some principles concerning the structure of error detecting codes and of that provided with self-setting devices, one of the most up-to-date structural method designed in view of increasing the operating safety of telemechanic and automatic installations.

Revista Căilor Ferate, București, 1967, no. 11 (nov.).

LUNGU, E. : **Problems of transport co-ordonation.**

The elements used for determining the economic efficiency of the different methods used for selecting transport means, pointing out the necessity of a judicious distribution of goods between each type of means of transportation, after comparable economic criteria.

Revista Căilor Ferate, București, 1967, no. 11 (nov.).

TARAN', T. : **The influence of transmission shifting on the traction characteristics of the diesel-hydraulic locomotive.**

A scietnific presentation of the way in which may be obtained from diesel-electric locomtives their best traction characteristics, under economic conditions.

Revista Căilor Ferate, București, 1967, no. 11 (nov.).

ROBU, E. : **75 years from the foundation of the waggon plant in Arad.**

A survey of the achievements reached by the waggon plant in Arad, on its celebration of 75 years of activity.

Revista Căilor Ferate, București, 1967, no. 11 (nov.).

СОДЕРЖАНИЕ

DUMITRU, I. : **Вопросы качества рельсов и стрелочных переводов.**

Излагаются методы улуч Щения качества и, главным образом, сопротивления на износ рельсов и стрелочных переводов, ввиду увеличения длительности их в пути и уменьшения расходов по содержанию.

Revista Căilor Ferate, București, 1967, № 11 (нояб.).

GEORGESCU, E. : **Самоисправляющиеся коды — метод устранения ошибок в передаче информаций.**

Приводятся отдельные принципы по вопросу структуры кодов, обнаруживающих ошибки и кодов, самоисправляющих ошибки, один из новейших методов увеличения надежности работы установок телемеханики и автоматики.

Revista Căilor Ferate, București, 1967, № 11 (нояб.).

LUNGU, E. : **Вопросы координации перевозок.**

Излагаются элементы по вопросу определения экономической эффективности различных вариантов выбора средств перевозки, выявляется необходимость целесообразного распределения грузопотоков между средствами перевозки по сравниваемым экономическим критериям.

Revista Căilor Ferate, București, 1967, № 11 (нояб.).

TARAN, T. : **Влияние переключения передачи на тяговые характеристики тепловоза с гидравлической передачей.**

Научно указывается каким образом можно получить для тепловоза с электрической передачей наилучшие тяговые характеристики в экономных условиях.

Revista Căilor Ferate, București, 1967, № 11 (нояб.).

ROBU, E. : **75 лет со дня основания вагонного завода Арад.**

Производится обзор достижений вагонного завода Арад по случаю 75-й годовщины его существования.

Revista Căilor Ferate, București, 1967, № 11 (нояб.).

SOMMAIRE

DUMITRU, I. : **Problèmes de qualité des rails et des appareils de voie.**

L'auteur expose des méthodes pour améliorer la qualité et surtout la résistance à l'usure des rails et des appareils de voie, en vue de l'augmentation de leur durée de service et de la réduction des dépenses d'entretien.

Revista Căilor Ferate, București, 1967, no. 11 (nov.).

GEORGESCU, E. : **Les codes auto correcteurs — une méthode pour combattre les erreurs dans la transmission des informations.**

L'auteur présente quelques principes concernant la structure des codes détecteurs d'erreurs et des codes autocorrecteurs d'erreurs, une des plus moderne méthodes structurelles pour augmenter la sécurité en fonctionnement des installations de télémécanique et d'automatique.

Revista Căilor Ferate, București, 1967, no. 11 (nov.).

LUNGU, E. : **Problèmes de la coordination des transports.**

L'auteur expose les éléments concernant la détermination de l'efficacité économique des diverses variants dans le choix des moyens de transport, en mettant en évidence la nécessité d'une répartition judicieuse des courants de marchandises entre les moyens de transport d'après des critères économiques comparables.

Revista Căilor Ferate, București, 1967, no. 11 (nov.).

TARAN, T. : **L'influence de la commutation de la transmission sur les caractéristiques de traction de la locomotive Diesel hydraulique.**

L'auteur démontre scientifiquement le mode dont on peut obtenir aux locomotives Diesel électriques les meilleures caractéristiques de traction, en condition économiques.

Revista Căilor Ferate, București, 1967, no. 11 (nov.).

ROBU, E. : **75 années dès la fondation de l'Usine de wagons Arad.**

L'auteur passe en revue les réalisations de l'Usine de wagons Arad, à l'occasion de l'anniversaire de 75 ans d'existence.

Revista Căilor Ferate, București, 1967, no. 11 (nov.).

INHALT

DUMITRU, I. : **Fragen der Beschaffenheit von Schienen und Weichen.**

Es werden Verfahren zur Verbesserung des Gutzustandes und besonders des Verschleisswiderstandes von Schienen urd Weichen vorgelegt zwecks Verlängerung ihrer Lebensdauer und Verbilligung der Instandhaltungskosten.

Revista Căilor Ferate, București, 1967, Nr. 11 (Nov.).

GEORGESCU, E. : **Die Selbstberichtigungsschlüssel — ein Verfahren der Irrtumsbekämpfung bei der Nachrichtenübertragung.**

Es werden einige Grundsätze betreffs der inneren Gliederung von Schlüsseln zur Auffindung und selbsttätigen Berichtigung von Irrtümern vorgeführt, eines der zeitgemässesten strukturellen Verfahren der Betriebssicherheitserhöhung von Anlagen der Fernmeldemechanik und der Automatik.

Revista Căilor Ferate, București, 1967, Nr. 11 (Nov.).

LUNGU, E. : **Koordinierungsaufgaben im Beförderungswesen.**

Wahl von Beförderungsmitteln vorgelegt, wobei die Notwendigkeit einer wohlerwogenen Verteilung der Warenströme unter die Beförderungsmittel nach vergleichbaren wirtschaftlichen Massstäben hervorgehoben wird.

Revista Căilor Ferate, București, 1967, Nr. 11 (Nov.).

TARAN, T. : **Der Einfluss der Umschaltung der Übertragung auf die hervorstechenden Zugkrafteigenschaften der hydraulischen Diesel-Lokomotive.**

Es wird auf wissenschaftliche Art bewiesen, auf welche Weise bei den hydraulischen Diesel-Lokomotiven die besten Zugkrafteigenschaften unter wirtschaftlichen Bedingungen erlangt werden können.

Revista Căilor Ferate, București, 1967, Nr. 11 (Nov.).

ROBU, E. : **75 Jahre sei der Gründung der Bahnwagenfabrik Arad.**

Anlässlich der Feier des 75. Jahrestages ihres Bestehens, werden die Erfolge der Waggonfabrik Arad einer Musterung unterzogen.

Revista Căilor Ferate, București, 1967, Nr. 11 (Nov.).

PROBLEME
STUDII
REALIZĂRI

Probleme de calitate a şinelor şi aparatelor de cale

Ing. **Iulius DUMITRU**
Dir. aprov. şi desfacere

În ultimii 5—8 ani, traficul căilor ferate a crescut cu 30...40%. Pe unele linii traficul ajunge la 50 de milioane de tone brute anual iar în unele ţări trece de 100 de milioane de tone brute anual. Sarcinile pe osie ale locomotivelor au sporit de la 17...20 pînă la 22...23 tone, iar la vagoanele de la 15...18 pînă la 21 tone. Vitezele de circulaţie a trenurilor de marfă au sporit în mod simţitor, iar vitezele trenurilor de călători, pe o bună parte din lungimea căilor ferate, depăşesc 100 km/h, atingînd curent în unele ţări 140...160 km/h.

O asemenea sporire a intensităţii circulaţiei, a sarcinilor pe osie şi a vitezelor de circulaţie, precum şi necesitatea reducerii consumului de manoperă şi a mijloacelor pentru întreţinerea şi reparaţia căii, au impus sporirea esenţială a potenţialului, rezistenţei şi stabilităţii ei şi înainte de toate sporirea potenţialului şinelor.

Însă, după cum a dovedit-o experienţa, în cele mai complexe condiţii de exploatare, folosirea şinelor de tip greu nu aduce o prelungire suficientă a duratei lor de serviciu. Chiar şi cele mai grele şine folosite pe liniile ferate cu cel mai intens trafic au o durată de serviciu în total de 6—7 ani, iar pe sectoarele cu un număr mare de curbe (în special pe cele cu rază mică) şi mai puţin.

Schimbarea deasă a şinelor duce la un consum mare de metale, de mijloace şi de forţe de muncă şi creează perturbaţii în circulaţia trenurilor, datorită închiderilor de linii şi restricţiilor de viteză necesare.

Durata de serviciu redusă a şinelor se datorează în special deteriorărilor provocate de uzura de contact, de mărirea frecvenţei de circulaţie a trenurilor şi de mărirea presiunii roţilor pe şină (datorită măririi sarcini statice pe osie şi creşterii sarcinilor dinamice la viteze de circulaţie sporite). În acelaşi timp, sporirea greutăţii şinei, mărindu-i capacitatea portantă, duce la sporirea rigidităţii căii şi, ca urmare, la sporirea tensiunilor de contact din şine.

Aşadar, mărirea continuă a greutăţii şinelor nu este o soluţie suficientă, astfel că sporirea capacităţii portante şi a rezistenţei în exploatare prin îmbunătăţirea calităţii şinelor rămîne linia principală de urmat pentru sporirea duratei lor de serviciu.

METODELE PENTRU SPORIREA REZISTENŢEI LA UZURĂ A ŞINELOR

Durabilitatea sporită în exploatare a şinelor de cale ferată se asigură în prezent prin mărirea rezistenţei lor de contact şi a rezistenţei la uzură.

Acestea sînt principiile de bază de care se ţine seama la aplicarea diferitelor metode de tratament termic, precum şi la folosirea oţelurilor aliate.

Tratamentul termic se poate realiza prin călirea cu revenire a şinelor şi prin călirea superficială a suprafeţei de rulare a ciupercii şinelor.

Compoziţia chimică se poate îmbunătăţi prin alierea slabă a oţelului de şină fără călire şi prin alierea slabă a oţelului de şină, cu călirea şi revenirea şinelor.

Pentru aprecierea eficienţei acestor metode cităm rezultatele obţinute în U.R.S.S., unde s-au experimentat diferite variante de loturi experimentale de şine începînd din 1958, pe porţiuni de linie deosebit de solicitate de pe reţea şi pe un inel experimental.

În cadrul acestor experimentări au fost încercate şine călite integral în ulei, călite superficial şi şine fabricate din oţel aliat cu Cr (1%).

Rezultatele obţinute de cele mai bune variante ale loturilor experimentale de şine au arătat, în general, că prin aplicarea acestor metode durata de serviciu a șinelor se poate spori de circa 2...3 ori comparativ cu cea a șinelor standard de rezistență normală.

Călirea cu revenire a șinelor în ulei. Șinele încălzite în cuptor pînă la temperatura de 865...925°C timp de 7...11 minute se răcesc apoi în aer pînă la temperatura de 860 °C, după care se cufundă în baie de ulei, unde se răcesc timp de 5 minute. Temperatura uleiului trebuie să fie în limitele de 54...105 °C. După călirea în ulei de face revenirea la temperatura de 450...480°C timp de 2 ore, pentru înlăturarea tensiunilor apărute în timpul călirii. Caracteristicile mecanice ale șinelor călite sînt mult îmbunătățite față de cele ale șinelor standardizate (tabela 1).

Tabela 1

Felul șinelor	Compoziția chimică a oțelului (%)					Caracteristicile mecanice			
	C	Mn	Sl	P	S	Limita de curgere σ_c kg/mm^2	Rezistența la tracțiune σ_r kg/mm^2	Alungirea δ_5 %	Gîtuirea ψ
Călite	0,7 0,78	0,7 0,84	0,19 0,29	0,12 0,19	0,015 0,035	91,5 102	109 130	8,4 10,9	39 49
Standardizate	0,67 0,80	0,75 1,05	0,13 0,28	max. 0,04	max. 0,05	50 55	90 95	5 10	5 15

Ca inconvenient trebuie arătat că șinele călite integral în ulei prezintă deformări în plan vertical și orizontal ceva mai mari cu șinele de producție standardizată.

În acest caz, îndreptarea șinelor pune probleme deosebit de delicate, trebuind să se evite apariția tensiunilor și microfisurilor (în urma îndreptării la mașina cu role), care în exploatare în scurt timp progresează, dînd naștere fenomenului clasic de oboseală urmat de ruperea șinelor.

Defectele la șinele experimentale datorită oboselii de contact au apărut totuși după trecerea unui tonaj aproximativ de două ori mai mare decît în cazul șinelor standardizate.

La șinele călite montate pe firul exterior, în curbe cu raze de 400 m și 600 m, asemenea defecte au apărut după trecerea a 244 de milioane de tone brute și 102 milioane de tone brute în curbele cu raza de 600 m, comparativ cu șinele standardizate, la care asemenea defecte au apărut după trecerea a 317, respectiv 150 de milioane de tone brute.

Încercările acestor șine au arătat că ele permit circulația unui tonaj aproximativ de două ori mai mare pînă la apariția defectelor datorită oboselii de contact și prezintă o rezistență la uzură de 2...3 ori mai mare decît șinele standardizate.

Călirea superficială a suprafeței de rulare a șinelor. În U.R.S.S., călirea superficială a șinelor se execută prin inducție cu curenți de înaltă frecvență și răcire cu aer comprimat și prin amestec de aer și apă, pînă la adîncimea de 10...12 mm.

În urma călirii sau obținut următoarele caracteristici mecanice : rezistența la tracțiune, $\sigma_r = 116$ kg/mm^2 ; limita de curgere, $\sigma_c = 87$ kg/mm^2 ; duritatea, $H_B = 360—380$.

Pentru călire se utilizează instalația MGZ—102 cu generator rotativ cu putere de 100 kW, lucrînd la o frecvență de 2 500 Hz. Pentru încălzirea șinelor înainte de călire se folosește un inductor mobil, montat împreună cu transformatorul pe un suport special.

Ca mediu de răcire se folosește aerul uscat comprimat la 4 atmosfere, dirijat pe suprafața călită printr-un dispozitiv de distribuție montat pe cadrul transformatorului inductorului.

Călirea se efectuează pe un suport mobil în formă de grindă cu zăbrele de 13 m lungime, montat pe două linii cu ecartament îngust, din care una este de ghidare.

Pentru evitarea deformării șinelor în plan vertical după călire, ele trebuie călite în stare de tensiune, în care scop șinele se curbează elastic, cu talpa orientată în interiorul curbei, cu ajutorul cricurilor pneumatice. Curbarea forțată prealabilă a șinelor asigură obținerea acestora după călire relativ drepte.

Suprafața de rulare a șinei se încălzește pentru călire la temperatura de 850...950 °C. Viteza de călire este de 17 mm/min. La această viteză, durata călirii unei șine de 12,5 m este de 75 minute. Această viteză mică de călire este unul din inconvenientele substanțiale ale tratamentului termic superficial prin inducție a șinelor. Pentru aplicarea acestei metode de călire în condiții industriale, ar trebui utilizată energie electrică de puteri mari, de ordinul a cîtorva mii de kW.

Rezultatele medii ale încercărilor la tracțiune și rezilientă ale epruvetelor decupate din porțiunea călită și necălită a șinelor au arătat că, de regulă, rezistența la tracțiune a metalului în zona călită (independent de conținutul de carbon din oțelul de șină, în limitele cuprinse în standardul în vigoare) crește cu 30...35 % comparativ cu a metalului din zona necălită a aceleiași șine. Limita de curgere crește cu 80... 90 % iar alungirea și gîtuirea scade cu 8...10 %. Rezilienta metalului, determinată la toate temperaturile de încercare, creşte de 2...3 ori, ceea ce este foarte important în exploatare.

Încercarea şinelor călite superficial la rezistenţă de oboseală cu sarcini ciclice precum şi încercarea la şoc cu soneta cu berbecul de 1 tonă au dat rezultate pozitive.

Suprafaţa de rulare călită se obţine fără fisuri şi desprinderi.

După montarea în cale pe firul exterior, în curbe cu raza de 400 m, s-a constatat că după trecerea a 224 de milioane de tone brute, şinele se comportă bine, fără desprinderi şi ruperi transversale.

În ce priveşte şinele standardizate încercate în aceleaşi condiţii, chiar după trecerea a 100 milioane tone brute, a fost necesară înlocuirea unora, datorită defectelor de contact ca urmare a oboselii.

Alierea slabă a oţelului de şină fără călire. Aceasta este o metodă chimică, constînd în modificarea compoziţiei chimice a oţelurilor, adăugîndu-li-se sau sporindu-li-se elementele de care depinde duritatea.

Rezultate pozitive în ceea ce priveşte sporirea durabilităţii în exploatare a şinelor s-au obţinut în U.R.S.S. prin alierea oţelului de şine cu crom în proporţie de 1%, acest element avînd proprietatea de a ridica punctele de transformare ale diagramei Fe-C.

Şinele laminate cu adaos de crom se răcesc în gropi de răcire înceată, luîndu-se toate măsurile de a fi ferite de curenţi, pentru evitarea tendinţei oţelului de a forma fulgi datorită prezenţei hidrogenului ce se găseşte în oţel încă de la elaborare.

Durata de răcire a şinelor este de circa 9... 12 ore.

Compoziţia chimică şi caracteristicile mecanice ale oţelului aliat cu crom sînt caracterizate prin datele din tabela 2.

Tabela 2

Compoziţia chimică (%)						Caracteristicile mecanice				
C	M	Si	S	P	Cr	Rezistenţa la curgere σ_c kg/mm²	Rezistenţa la rupere σ_r kg/mm²	Alungirea δ_5 %	Gîtuirea ψ %	Duritatea H_B 0
0,68 0,75	0,6 0,8	0,19 0,22	0,023 0,038	0,022 0,037	0,6 1,0	62 70	101 111	8 12	14 15	285 302

Asemenea şine, după cum a rezultat din experienţa exploatării lor, pot să asigure o durată de serviciu de aproximativ 1,2...1,3 mai mare decît şinele standardizate, deci destul de mică.

Deteriorările pe suprafaţa de rulare la unele şine au apărut, la cele aliate cu crom, montate pe firul exterior în curbe cu raza de 630 m, după trecerea a 75 de milioane de tone brute, în timp ce la şinele standardizate asemenea defecte au apărut chiar după trecerea a 60 de milioane de tone brute. Crăpăturile transversale la ciupercă datorită oboselii la unele şine montate în aliniamente au apărut: la şinele din oţel aliat cu crom după trecerea a 230 de milioane de tone brute, pe cînd la şinele standardizate după 190 de milioane de tone brute.

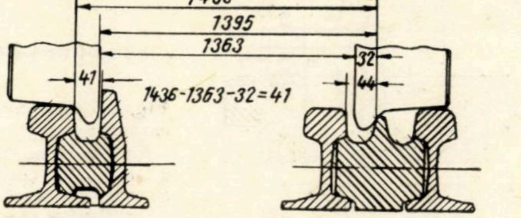


Fig. 1. *Ghidarea osiei montate la vîrful inimii de către contraşină*

◆◆◆

SPORIREA REZISTENŢEI PĂRŢILOR SOLICITATE ÎN MOD DEOSEBIT LA APARATELE DE CALE

Cu toate măsurile întreprinse pentru îmbunătăţirea constructivă a aparatelor de cale, rezistenţa la uzură a acestora rămîne încă insuficientă. Acele şi contraacele sînt supuse unor uzuri premature, iar vîrful inimii şi aripile suferă uzuri deosebit de intense în zona unde suprafeţele de rulare sînt întrerupte.

În această zonă, roata începe să părăsească suprafaţa de rulare a aripii, angajîndu-se în jgheabul către care este condusă de roata opusă, ghidată de contraşină (fig. 1).

Pe măsură ce roata părăseşte aripa care se abate lateral începînd de la gîtul inimii, angajîndu-se în jgheabul către care este ghidată de contraşină, vîrful inimii (pînă la secţiunea cu lăţimea de 43 mm) nu intervine decît ca un element de ghidare, fără să fie solicitat direct de roţi. În acest scop, vîrful real al inimii începe practic la distanţa unde grosimea acestuia este de 15 mm, iar pentru securitate este teşit lateral pe lungimea de 150 mm la grosimea de 10 mm.

În plan vertical, forma vîrfului inimii este înclinată, vîrful real fiind coborît cu 8 mm faţă de nivelul suprafeţei de rulare a aripii. Apoi înălţimea lui creşte, ajungînd cu 5 mm sub nivelul suprafeţei de rulare a aripii în dreptul secţiunii cu lăţimea de 22,5 mm, după care înălţimea vîrfului creşte treptat pînă la nivelul

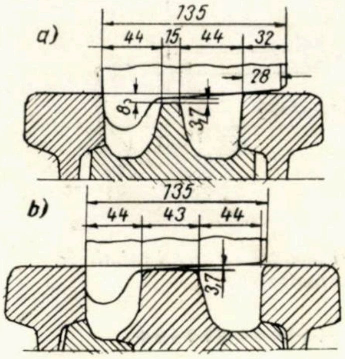


Fig. 2. *Cele două poziții caracteristice ale bandajului roții pe inimă* :
a — în dreptul vîrfului real ; b — în dreptul secțiunii cu lățimea de 43 mm

suprafeței de rulare în dreptul secțiunii cu lățimea de 67 mm.

Datorită acestei construcții a inimii, sarcina este preluată de vîrf numai atunci cînd lățimea acestuia este suficientă (fig. 2).

Lățimea vîrfului în momentul trecerii roții de pe aripă pe vîrf (fig. 2, b) este :

$$l_v = l - 4 - 2 \times 44 = 135 - 92 = 43 \text{ mm},$$

unde l_v este lățimea vîrfului în secțiunea considerată ; l — lățimea bandajului roții ; 4 mm — lățimea teșirii bandajului la partea opusă buzei iar 44 mm — lățimea jgheabului aripii.

În realitate, la părăsirea aripii, bandajul roții nu calcă vîrful pe toată lățimea acestuia (43 mm), ci pe o porțiune mai mică, datorită formei tronconice a bandajului (cu înclinarea de 1/20 și 1/10), care la partea opusă buzei bandajului se găsește cu 3,7 mm mai sus față de suprafața de rulare a vîrfului.

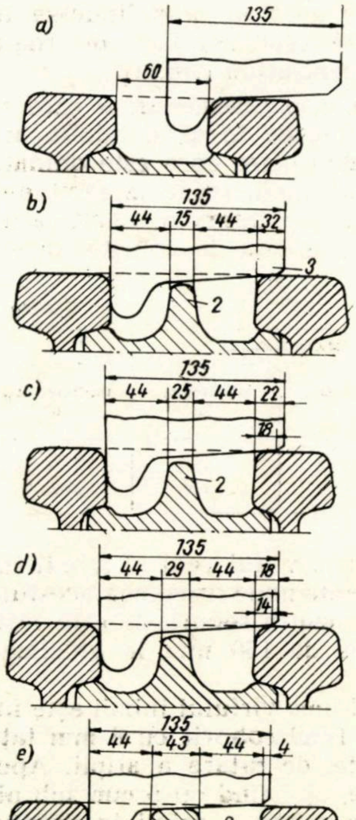


Fig. 3. *Pozițiile succesive ale roții pe vîrful inimii* :
a — la gîtul inimii ; b — în dreptul vîrfului real ; c — în secțiunea cu lățimea de 25 mm ; d — în secțiunea cu lățimea de 29 mm ; e — în secțiunea cu lățimea de 43 mm

În figura 2*a* este arătată poziția bandajului roții în dreptul vîrfului real al inimii. În acest caz, aripa este solicitată numai pe o lățime :

$$l_a = l - 4 - 2 \times 44 - 15 = 135 - 107 = 28 \text{ mm}$$

unde : l_a este porțiunea din lățimea aripii pe care calcă bandajul roții în dreptul vîrfului real al inimii iar 15 mm — lățimea teoretică a vîrfului real al inimii.

Ca și la vîrf, suprafața pe care calcă roata pe aripă este în realitate mai mică ca 28 mm, datorită formei tronconice a bandajului roții.

Situația arătată se referă la osiile montate cu roțile avînd bandaje noi. În cazul roților cu bandajele uzate și al inimilor cu aripile și vîrful uzat, trecerea de pe aripă pe vîrf și invers este însoțită de o cădere verticală, care este cu atît mai accentuată cu cît uzurile celor două suprafețe în contact sînt mai pronunțate.

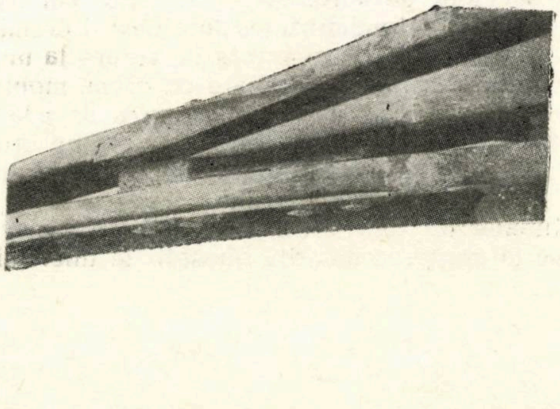
Pozițiile succesive ale roții din momentul intrării în gîtul inimii pînă la rularea pe vîrf sînt arătate în figura 3.

Datorită poziției verticale a aripilor și a vîrfului inimii și datorită formei tronconice a bandajului roții, suprafața de contact dintre ele (în zona întreruperii suprafeței de rulare) este mult mai redusă.

Presiunea specifică dintre roată și șină crește în acest caz foarte mult, ajungînd — în cazul diametrelor mai mici ale roților și al sarcinilor mari pe osie — la valori care depășesc limita de curgere a oțelului șinei, producînd deteriorări mari ale suprafeței de rulare a aripilor și vîrfului inimii, reducînd prin aceasta durata de serviciu a acestora și sporind totodată cheltuielile de întreținere a căii (fig. 4).

La uzura rapidă a vîrfului inimii însoțită de scurgerea materialului spre muchiile de rulare sub formă de bavurații urmate de desprinderi și ruperea aripilor și vîrfului contribuie, în afară de cauzele arătate mai sus, și îndepărtarea stratului superior mai dur la prelucrarea prin rabotare a șinelor pline din care se execută vîrful.

Fig. 4. *Cazul tipic de uzură a părților solicitate în mod deosebit la o inimă cu rezistența insuficientă la uzură*



În afară de macazuri și de inimi, care sînt solicitate în mod deosebit, și celelalte părți ale aparatelor de cale suferă uzuri intense, datorită specificului de construcție a acestora (poziția verticală a șinelor, rigiditate mare de cadru, lipsa racordărilor parabolice și a supraînălțării la curba liniei abătute, care în majoritatea cazurilor are raza de 300 m și mai mică).

Șina de pe firul exterior al curbei liniei abătute suferă uzuri laterale intense pe fața muchiei de rulare în cazul razei de 500 m și mai mică.

Aceste uzuri premature ale aparatelor de cale reduc în special durata de serviciu a inimilor, sporind astfel cheltuielile de întreținere a căii. Un timp, inimile se pot recondiționa, dar după cîteva repetări, sudura nu mai poate fi aplicată, astfel că la 3...5 ani inimile trebuie să fie înlocuite.

Din motive economice trebuie însă urmărit ca elementele constructive ale aparatelor de cale să fie astfel alcătuite încît, pe cît posibil, toate părțile componente să se uzeze în aceeași măsură. Din cauză că nu toate părțile acestora sînt solicitate în aceeași măsură, alegerea justă a materialului este de mare importanță. De aceea, nici nu este practic posibil să se obțină o uzură absolut uniformă. Chiar cu asigurarea unei alcătuiri constructive optime, cu dimensionarea justă a elementelor constructive și cu luarea în considerare a vitezelor de circulație și a supraînălțării, luate ca bază pentru calcule, macazurile și în special inimile sînt supuse unor solicitări deosebit de mari.

În timp ce, de regulă, șinele de rulare se confecționează din oțel cu rezistența la tracțiune de minimum 70 kg/mm^2, pentru ace, contraace, firul exterior în curbă, aripi, vîrful inimii și șinele vîrfului, trebuie folosite oțeluri cu rezistență sporită la uzură.

În ultimii ani au fost elaborate și experimentate oțeluri de calitate superioară pentru șine și oțeluri care au dat rezultate pozitive la construcția aparatelor de cale.

Uniunea internațională a căilor ferate a stabilit prescripții pentru șinele de cale ferată de calitate normală și rezistente la uzură (publicate în fișa UIC 860-0).

Dintre oțelurile rezistente la uzură prescrise de UIC, îmbunătățite prin aliere, se recomandă următoarele :

— Oțelul electro-manganos calitatea C, pentru ace, contraace, firul exterior în curbă și șinele vîrfului. Acesta are compoziția chimică și caracteristicile mecanice din tabela 3.

Tabela 3

Compoziția chimică (%)					Caracteristicile mecanice		
C	Mn	Si	P	S	Limita de curgere σ_c kg/mm^2	Rezistența la rupere σ_r kg/mm^2	Alungirea δ_5
0,45 0,60	1,70 2,10	max. 0,30	max. 0,030	max. 0,030	66	min. 90	min. 10

— Oțelul electro-manganos calitatea C cu adaos de molibden (care sporește rezistența la șoc), pentru aripi. Compoziția chimică a acestui oțel este la fel ca a oțelului calitatea C arătată mai sus, plus un procent mic de molibden (0,07...0,1 %).

— Oțelul aliat FVC îmbunătățit termic cu adaos de vanadiu și crom (care sporește rezistența la solicitări, deosebit de intense) pentru vîrful inimii.

Compoziția chimică și caracteristicile mecanice ale oțelului FVC (50 Cr V 4) sînt date în tabela 4.

Prin folosirea unui oțel cu conținut ridicat de mangan se sporește limita de curgere și rezistență la tracțiune a oțelului cu circa 10 kg/mm^2 pentru fiecare 1 % mangan, micșorînd foarte puțin alungirea.

Cromul, ca și manganul, coboară punctele de transformare a fierului. Prin adaos de crom de circa 1%, rezistența la tracțiune sporește cu 8...10 kg/mm^2, în timp ce alungirea scade numai cu 1,5%.

Avantajele principale ale oțelurilor aliate cu crom și vanadiu (suma elementelor de aliere optimă fiind de maximum 5 %) constau din proprietatea foarte bună la călire la o răcire mai lentă și din stabilitatea mai mare la revenirea piesei după călire.

Ca urmare, se obține o pătrundere de călire mai adîncă, o deformare mai mică și o tendință mai redusă de formare a crăpăturilor de călire, o tenacitate mai bună cu o rezistență înaltă, o limită de curgere mai ridicată și, în felul acesta, o mai mare rezistență la oboseală, precum și o mai bună rezistență la temperaturi scăzute.

Microstructura oțelului după călirea în ulei este caracterizată printr-o structură cristalină specifică oțelurilor de calitate (fig. 5 *a*), în com-

Tabela 4

Compoziția chimică (%)							Caracteristicile mecanice		
C	Mn	Si	P	S	Cr	V	Rezistența de curgere σ_c kg/mm^2	Rezistența la rupere σ_r kg/mm^2	Alungirea δ
0,45 0,60	0,75 1,15	0,15 0,35	max. 0,035	max. 0,035	0,85 1,25	0,05 0,15	min. 100	îmbunătățit 120 145	min. 8

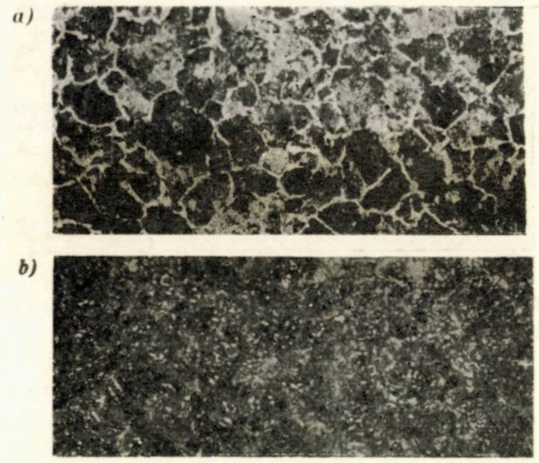


Fig. 5. *Microstructura oțelurilor folosite pentru vîrful inimilor* : a – oțelul aliat FVC ; b – oțelul de șină elaborat conform STAS 1900-53

◆◆◆◆◆◆◆◆◆◆◆◆◆◆◆◆◆◆◆◆◆

parație cu microstructura oțelului de șină de calitate normală, fabricat conform condițiilor tehnice din STAS 1900—53 (fig. 5 *b*)

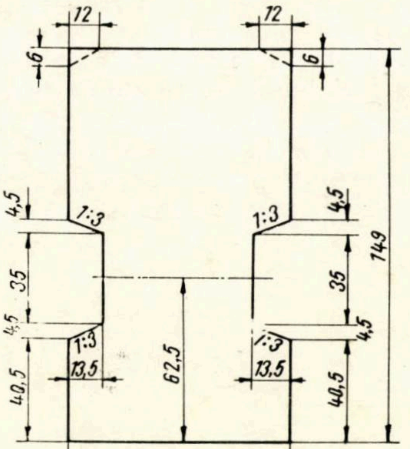
Oțelul aliat obținut în cuptoare electrice se prelucrează prin laminare sau forjare în bare dreptunghiulare de 170 × 90 mm care, după rabotare, au înălțimea de 149 mm și lățimea de 84 mm, prevăzute cu locașuri laterale pentru pene (fig. 6).

Barele laminate sau forjate se livrează în stare netratată. Pe baza probelor de livrare efectuate pe epruvete de forma arătată în figura 7 se stabilesc condițiile tratamentului termic pentru vîrfurile inimilor.

Materialul se prelucrează prin așchiere în stare netratată. Pe vîrfurile inimilor de încrucișare, după rabodare, frezare și control, se sudează electric și manual penele aripilor (figurile 8 și 9).

◆◆◆◆◆◆◆◆◆◆◆◆◆◆◆◆◆◆◆◆◆

Fig. 6. *Secțiunea barei rabotate din oțel aliat din care se prelucrează vîrful inimii*



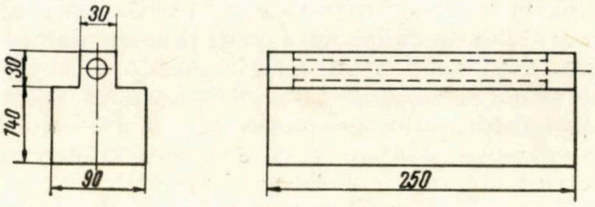


Fig. 7. *Forma probei pentru stabilirea condițiilor tratamentului termic*

◆◆◆◆◆◆◆◆◆◆◆◆◆◆◆◆◆◆◆◆◆

Sudarea penelor de oțel de vîrfurile inimilor din oțel aliat se face înaintea tratamentului termic, în scopul de a diminua influența tratamentului termic asupra vîrfului în dreptul penelor, în locurile unde urmează să se facă găurile pentru șuruburile aripilor.

Vîrful inimii cu penele sudate se supune unui tratament termic de îmbunătățire, care constă dintr-o încălzire în cuptor la temperatura de 850...880 °C cu răcire în ulei, urmată de o revenire la temperatura de 430...520 °C cu răcirea în aer timp de 3 ore, pentru eliminarea tensiunilor interioare.

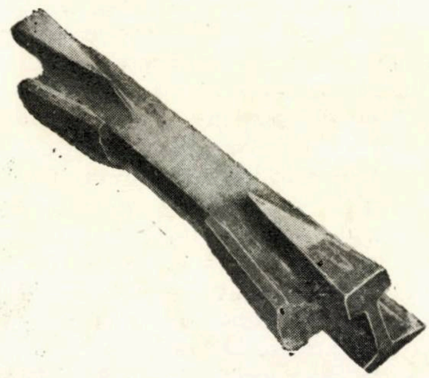


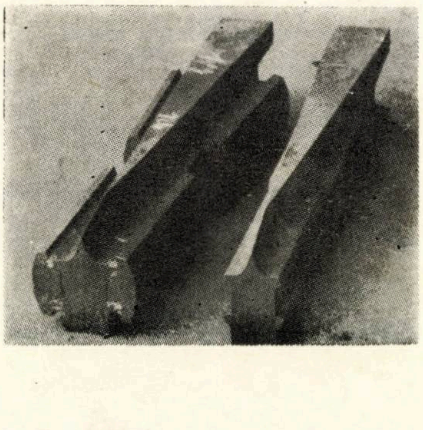
Fig. 8. *Vîrfurile inimii duble 49—1 :9 cu penele sudate*

◆◆◆◆◆◆◆◆◆◆◆◆◆◆◆◆◆◆◆◆◆

Încălzirea vîrfurilor trebuie să se facă numai în cuptoare cu gaz. O șarjă este formată din mai multe loturi, iar un lot din circa 7...8 vîr-

◆◆◆◆◆◆◆◆◆◆◆◆◆◆◆◆◆◆◆◆◆

Fig. 9. *Vîrful inimii simple 49—300—1 :9 înainte și după sudarea penelor*



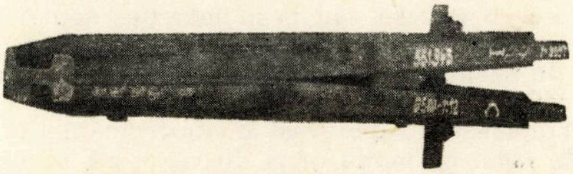


Fig. 10. *Pregătirea șinelor vîrfului pentru sudarea ciupercilor și a tălpilor*

◆◆◆

furi, din care se ia cîte un vîrf pentru încercarea la tracțiune.

După tratament și găurire, la călcîiul vîrfului se sudează electric (prin topire intermediară și presiune) șinele vîrfului inimii.

Înainte de a fi sudate de vîrf, șinele vîrfului sînt prelucrate astfel ca lățimea la talpă și ciupercă să fie de 81,1 mm, atît cît are și vîrful din oțel aliat (fig. 10).

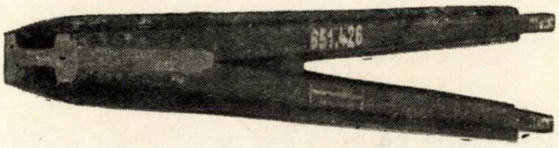


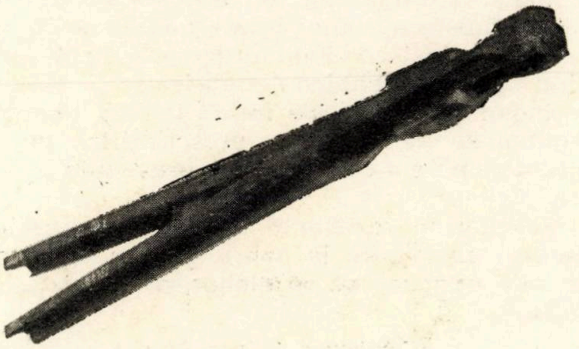
Fig. 11. *Șinele vîrfului după îmbinarea lor prin sudură*

Frezarea ciupercii și a tălpii la cele două șine ale vîrfului pentru realizarea canalelor în lungul muchiilor de contact ale celor două ciuperci și tălpi se face cu o freză orizontală profilată. Sudarea longitudinală la cele două canale frezate se face alternativ, la o mașină de sudat automat sub strat protector de cărbune.

La canalul de la partea superioară se aplică cinci straturi de sudură iar la cel inferior patru. Înainte de aplicarea fiecărui strat de sudură, șinele se preîncălzesc într-un cuptor cu gaz la temperatura de 300...350 °C. Sudarea se face cu material de aport de calitate EMS 4 Böhler, sîrma avînd diametrul de 4 mm.

◆◆◆

Fig. 12. *Vîrful inimii cu penele și șinele sudate*



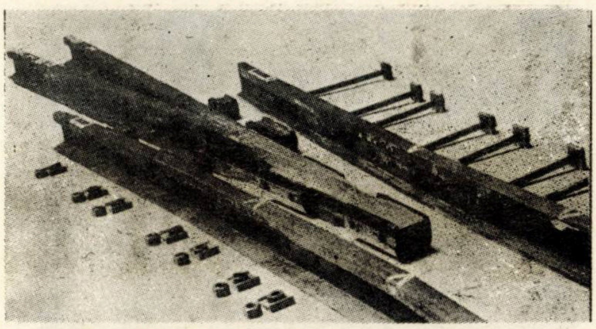


Fig. 13. *Vîrful inimii, aripile și materialul mărunt necesar înainte de asamblare*

◆◆◆

După sudare și răcire se îndepărtează prin rabotare excesul de sudură la cele două cordoane, după care se rectifică prin polizare suprafețele sudate.

Pentru împiedicarea formării fisurilor la capătul celor două cordoane de sudură longitudinală, se execută o gaură circulară cu diametrul de 10 mm la partea superioară a ciupercii și o gaură ovală la talpa de 10 × 20 mm. Cele două șine ale vîrfului pregătite pentru a fi sudate de vîrf se prezintă ca în figura 11.

Sudarea vîrfului cu cele două șine ale vîrfului se execută electric (prin topire intermediară și presiune) la mașina automată de sudat, construită pentru sudarea secțiunilor pînă la 10 000 mm².

Pentru ca sudurile să fie de bună calitate se respectă strict diagrama parametrilor stabiliți. Adaosul de 12 + 12 mm la vîrf și la șinele vîrfului, lăsat pentru ardere și presare în timpul operației de sudare, trebuie strict respectat de mașină, încît toleranța la lungime a celor două șine ale vîrfului să fie de ± 2 mm. În figura 12 se vede vîrful cu cele două șine sudate.

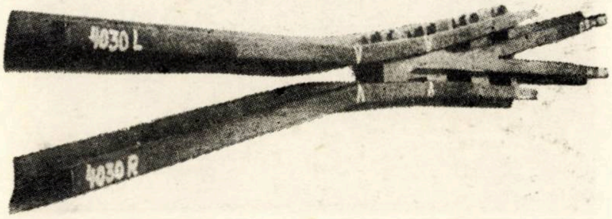
Înainte de asamblarea vîrfului cu aripile, se curbează șina vîrfului de pe firul exterior al curbei, la săgeata corespunzătoare razei firului exterior al curbei liniei abătute.

Curbarea se face la o presă orizontală începînd de la locul de sudură cap la cap a șinelor cu vîrful.

Asamblarea vîrfului complet sudat cu aripile se face cu șuruburi avînd rezistența de minimum 60 kg/mm² (figurile 13 și 14).

◆◆◆

Fig. 14. *Inimă simplă cu vîrful din oțel aliat gata asamblată*



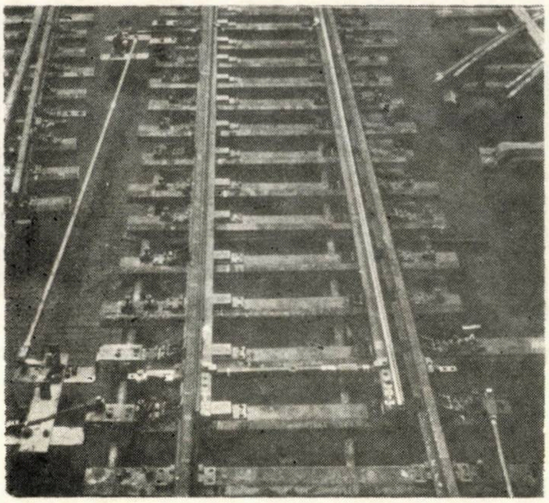


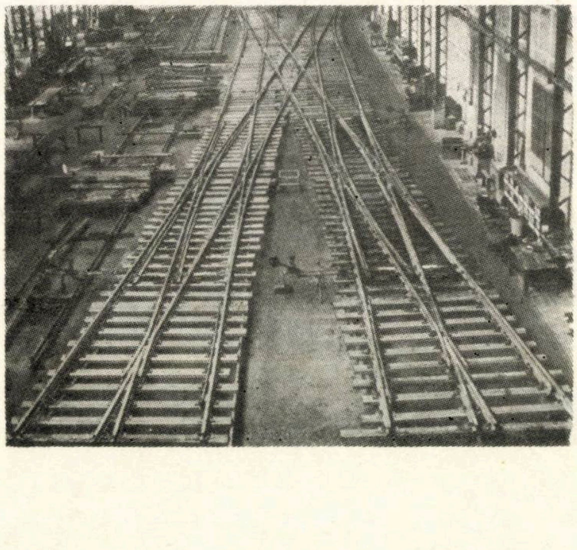
Fig. 15. *Macazul unui schimbător simplu 49—1200—1 :18,5 cu ace flexibile şi inima cu vîrf din oţel aliat pentru viteza de 100 km/h pe linia abătută*

Asemenea inimi cu vîrful din oţel aliat îmbunătăţit termic folosite la aparatele de cale cu raze mari şi tangenţe mici (figura 15) şi bretele combinate (figura 16) s-au comportat foarte bine în exploatare, comparativ cu aparatele de cale avînd inimile asamblate din şine pline executate din oţel cu rezistenţa de minimum 80 kg/mm², cît prevede STAS 3309—63.

După doi ani de exploatare a unor asemenea inimi se constată că ele nu prezintă uzuri premature sau alte defecte. Se apreciază că durata lor de serviciu va fi de 2...3 ori mai mare ca a inimilor standardizate.

Inimile cu vîrful din oţel aliat îmbunătăţit termic prin călire în ulei şi revenire în aer au o structură omogenă a materialului, comparativ cu inimile din şină pline cu vîrful principal şi secundar îmbinate prin sudură îmbunătăţite termic prin călirea superficială a suprafeţei de rulare cu flacără sau prin inducţie, deoarece la acestea stratul călit are o grosime mică (8...10 mm), cu o zonă de tranziţie spre metalul necălit al ciupercii şinei.

Fig. 16. *Bretea combinată cu două traversări cu joncţiune dublă avînd ace flexibile şi vîrfurile inimilor din oţel aliat*



Tratamentul superficial al ciupercii şinei trebuie făcut cu multă grijă. În caz contrar, sub acţiunea solicitărilor dinamice pot apărea sub stratul superficial durificat desprinderi longitudinale în zona de tranziţie situată la o adîncime de 5...7 mm, în funcţie de diametrul roţilor materialului rulant, care provoacă solicitări de alunecare maximă în această zonă.

În urma cercetărilor întreprinse s-a reuşit totuşi să se stabilească un proces tehnologic nu de călire superficială, ci de îmbunătăţire superficială, prin care solicitările maxime de alunecare să aibă loc în zona călită iar tranziţia de la stratul călit la cel necălit să fie cît se poate de lină, evitîndu-se prin aceasta posibilitatea desprinderii şi smulgerii stratului călit din ciuperca şinei.

CONCLUZII

Din descrierea progreselor realizate în străinătate pentru îmbunătăţirea calităţii şinelor şi aparatelor de cale se desprinde interesul şi străduinţele depuse de administraţiile de cale ferată în această direcţie, pentru a face faţă cerinţelor din ce în ce mai grele puse transportului feroviar.

La noi, deşi circulaţia s-a intensificat continuu, deşi au crescut tonajul şi diversitatea transporturilor, modernizarea liniilor de cale ferată şi a mijloacelor de mecanizare a întreţinerii acestora nu s-a realizat în acelaşi ritm.

Ţinînd seama de această situaţie, partidul şi guvernul, la şedinţa de lucru a activului de bază al lucrătorilor din transportul feroviar din februarie 1967, au dispus luarea măsurilor necesare pentru lichidarea neajunsurilor în sectorul de cale ferată, printre care şi în raîntreţinerii căii, unul din sectoarele hotărîtoare ale transportului feroviar.

Ca urmare a măsurilor luate în vederea modernizării suprastructurii şi îmbunătăţirii calităţii materialului metalic de cale şi în special a şinelor şi aparatelor de cale, s-a revizuit de către Ministerul căilor ferate împreună cu Ministerul industriei metalurgice standardul privind condiţiile tehnice de fabricaţie şi recepţie a şinelor grele de cale ferată (STAS 1900-53), punîndu-se de acord cu prescripţiile Uniunii internaţionale a căilor ferate (prevăzute în fişa UIC 860—0).

Pentru şine rezistente la uzură şi profiluri speciale rezistente la uzură, pentru aparatele de cale urmează să se elaboreze un standard separat.

(Continuare în pag. 679)

Codurile autocorectoare - o metodă de combatere a erorilor în transmisia informațiilor

Ing. **Emil GEORGESCU**
Cercetător științific principal I.C.C.F.

Unele instalații de telemecanică și automatică feroviară, printre care se numără instalațiile de centralizare dispecer, instalațiile de conducere automată a trenului și rețelele de transmitere a datelor, se bazează pe transmiterea codificată a informației între un post principal și unul sau mai multe posturi secundare. Aceste transmisii se realizează cu ajutorul unor sisteme de electrocomunicații în curent continuu sau alternativ, care folosesc diferite medii metalice: circuite aeriene sau în cablu, conductoare pozate pe traverse, secțiuni izolate etc.

Perturbațiile provocate de liniile de energie electrică și de tracțiunea electrică și unele deranjamente în echipament pot determina funcționarea cu erori a instalațiilor telemecanice. Verificarea corectitudinii transmisiei se poate face pe două căi : prin transmiterea multiplă într-un singur sens sau în ambele sensuri [4], [7] sau prin folosirea codurilor autocorectoare [5], [6]. În cele ce urmează se va trata cea de-a doua metodă, aplicată codurilor binare cu lungime fixă.

TRANSMITEREA INFORMAȚIEI

În sistemele telemecanice cu codificare, transmiterea informației are loc conform schemei din fig 1 : informația organizată se aplică la intrarea unui canal de telecomunicație, la ieșirea căruia aceeași informație apare deformată, după ce a suferit influența sursei de erori, presupusă a acționa numai în linie.

Organizarea informației, în scopul de a o face proprie utilizării în sistemul fizic din fig. 1, se realizează asemenea limbilor vii, ceea ce explică împrumutul de denumiri din acest domeniu. Astfel, elementele purtătoare de informație, denumite și *litere* sau *simboluri*, se pot alege dintr-un *alfabet de cod*, mai întins sau mai redus. Cel mai utilizat alfabet este cel binar, compus numai din două simboluri, *1* și *0*. Răspîndirea largă a alfabetului binar se explică prin extrema lui simplitate, care-i conferă nu numai comoditate în utilizare, ci și un grad de siguranță foarte ridicat.

O succesiune de mai multe simboluri, în timp sau în spațiu, formează un *cuvînt de cod* denumit și *combinație de cod* sau *mesaj*. Totalitatea cuvintelor de cod formează *limba* sau *codul* sau, încă, *mulțimea mesajelor*.

Prin transmiterea informației se urmărește ca mesajele obținute la ieșirea canalului să coincidă cu mesajele aplicate la intrarea acestuia. Cele n simboluri care compun un mesaj se pot transmite fie simultan (paralel), fie succesiv. În primul caz, sistemul de transmitere poate fi socotit echivalent cu n canale identice cu cîte un singur rang, iar în al doilea caz cu un canal care lucrează în n timpi.

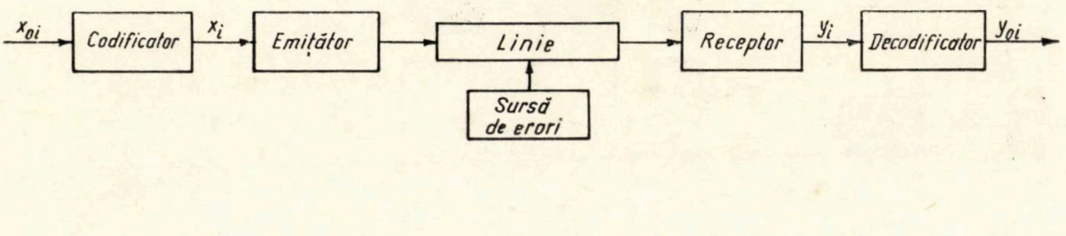
Transmiterea corectă a informației este condiționată de proprietățile probabilistice ale canalului, care, la rîndul lor, depind de mai mulți factori : proprietățile canalului privit ca purtător fizic al simbolurilor *0* și *1*, caracterul și intensitatea perturbațiilor care acționează în canal, mijloacele folosite pentru filtrarea semnalului util, siguranța aparaturii utilizate etc.

Eroarea asupra unui simbol se numește *independentă* dacă apariția ei nu este condiționată în nici un fel de prezența sau absența erorilor în simbolurile anterioare.

Dacă sursa principală de erori este constituită de deranjamentele întîmplătoare în aparatură, atunci erorile asupra simbolurilor pot fi socotite independente, atît în transmiterea paralelă cît și în cea succesivă. În aceeași categorie intră

◆◆◆◆◆◆◆◆◆◆◆◆◆◆◆◆◆◆◆◆◆

Fig. 1. *Schema generală a transmiterii informației*



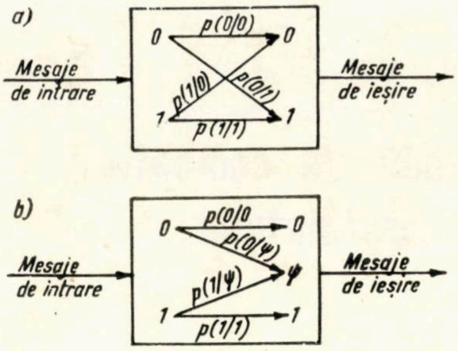


Fig. 2. *Canale binare de transmisie*

* * *

perturbațiile în impuls, cu durată mai mică decît durata unui simbol, în cazul transmiterii succesive.

Erorile nu mai pot fi socotite independente atunci cînd afectează dintr-o dată mai multe simboluri. Este cazul perturbației în impuls, de orice durată, asupra transmiterii paralele, sau al perturbației în impuls, de durată mai mare decît durata unui simbol, asupra transmiterii succesive (eroare „în pachet").

După proprietățile lor statistice, canalele binare se clasifică în două categorii: canale fără ștergeri (fig. 2 *a*) și canale cu ștergeri (fig. 2 *b*). Într-un canal cu ștergeri, acțiunea erorii asupra unui simbol (*0* sau *1*) face ca la ieșire să se recepționeze un al treilea simbol ψ, a cărui apariție indică existența erorii. Ca exemplu poate servi o linie electrică de transmitere în curent continuu cu impulsuri egale și de polarități diferite, simbolul ψ indicînd lipsa curentului. Dacă trecerile reciproce din *1* în *0* și invers sînt imposibile, atunci redundanța naturală a canalului este suficientă pentru detectarea oricăror erori.

Într-un canal fără ștergeri, eroarea transformă un simbol în celălalt (*0* în *1* sau *1* în *0*). După cum probabilitățile condiționate $p\ (0/1)$ și $p(\ 1/0)$ sînt egale sau nu, canalul se numește *simetric* sau *nesimetric*. Aceasta depinde în primul rînd de proprietățile semnalelor folosite.

Dacă pentru reprezentarea simbolurilor *0* și *1* se folosesc semnale de aceeași energie, de exemplu semnale de aceeași mărime dar de polarități diferite, atunci probabilitatea erorii poate fi socotită egală, canalul este simetric. Dacă însă semnalele purtătoare de informație se deosebesc mult între ele prin criteriul fizic sau prin mărimea energiei (de exemplu: există curent înseamnă *1*, nu există curent, înseamnă *0*), atunci probabilitatea erorilor nu este egală, canalul este asimetric.

În mod obișnuit, canalul binar este presupus fără ștergeri, simetric și cu erori independente. Acest model statistic nu exprimă întotdeauna proprietățile canalelor reale, dar este foarte avantajos pentru analiză. În această ipoteză s-a construit cea mai mare parte a teoriei codurilor autocorectoare.

În fig. 3 s-a reprezentat ceva mai amănunțit un sistem de transmitere succesivă a codurilor binare, prin modularea în amplitudine a unei frecvențe purtătoare. S-a presupus că transmiterea mesajului *1010011* a fost perturbată prin apariția unui impuls în plus în poziția a patra, ceea ce a determinat recepționarea mesajului *1011011*. Sub schema sistemului s-a reprezentat evoluția emisiei și recepției, și anume: forma matematică (convențională) a mesajului la intrarea codificatorului, aspectul semnalului la modulator, la intrarea în linie, la ieșirea din linie și la demodulator și, în sfîrșit, forma matematică a mesajului la ieșirea decodificatorului.

CODURI AUTOCORECTOARE

Posibilitatea transmiterii unei mulțimi de mesaje date printr-un sistem de transmisie este condiționată, în mod evident, de inegalitățile:

$$N_{X0} \leqslant N_X \text{ și } N_{Y0} \leqslant N_Y,$$

unde N_{X0} și N_{Y0} reprezintă numărul mesajelor cuprinse în mulțimile mesajelor de intrare și de ieșire ale operației de transmitere, iar N_X și N_Y au aceleași semnificații privind sistemul.

Utilizarea dispozitivelor codificatoare și decodificatoare este determinată de faptul că mesa-

* * *

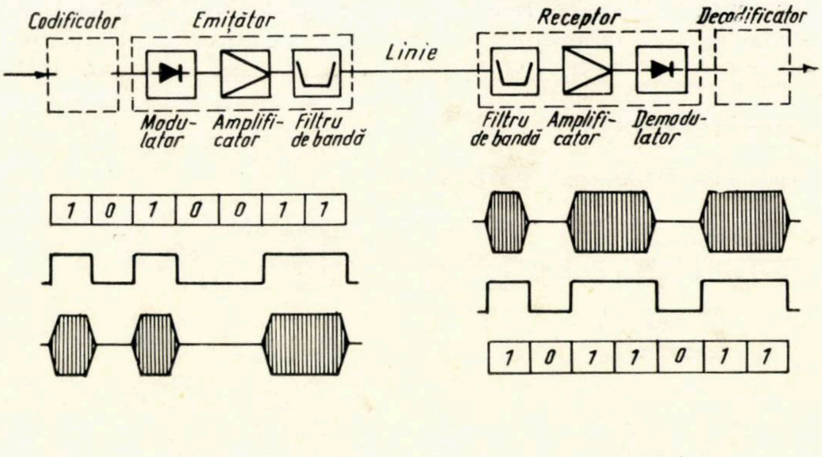


Fig. 3. *Sistem de transmitere a codurilor binare*

ǐele transmiterii nu fac parte din mulțimile de mesaje ale sistemului. Această nepotrivire ține de natura fizică a mesajelor, de modul lor de prezentare în timp etc.

Dacă se realizează inegalitățile

$$N_{X0} < N_X \text{ și } N_{Y0} < N_Y,$$

atunci se vorbește despre *redundanța* codului sistemului față de codul transmiterii. Această redundanță (surplus, prisos etc.) este condiția necesară pentru detectarea și corectarea erorilor ce apar în funcționarea sistemului.

Ideea detectării erorilor constă în împărțirea mulțimii mesajelor de la ieșirea sistemului N_Y în două părți: submulțimea N_{Y0} a mesajelor corecte (adică a acelora care pot apărea ca rezultat al transmiterii fără eroare) și submulțimea $N_Y - N_{Y0}$ a mesajelor eronate (adică a acelora care pot apărea numai ca rezultat al transmiterii cu erori). Fiecare mesaj Y_j ce apare la ieșirea sistemului este supus unei analize: dacă el aparține submulțimii N_{Y0} este considerat corect și transformat de către decodificator în mesajul corespunzător Y_{0j}; dacă, dimpotrivă, el aparține submulțimii $N_Y - N_{Y0}$ este considerat eronat și decodificatorul indică un refuz de acționare, în sensul protecției.

Dacă se utilizează un cod fără detectarea erorilor, atunci toate erorile de transmitere se propagă pînă la ieșire. Probabilitatea obținerii unui rezultat corect P_Σ este egală cu probabilitatea bunei funcționări a sistemului P_w : $P_\Sigma = P_w$, iar probabilitatea obținerii unui rezultat eronat este : $Q_\Sigma = 1 - P_w$.

Dacă se utilizează un cod cu detectarea erorilor, probabilitatea obținerii unui rezultat corect rămîne aceeași, dar probabilitatea obținerii unui rezultat eronat, nedetectat, scade la

$$Q_\Sigma = 1 - P_w - P_{det},$$

unde P_{det} este probabilitatea obținerii unui rezultat eronat, detectat ca atare.

Pentru corectarea erorilor, submulțimea mesajelor eronate se împarte în grupe. Fiecărui mesaj corect i se asociază cîte o asemenea grupă. Cînd se recepționează un mesaj eronat, decodificatorul determină grupa din care acesta face parte, iar la ieșire apare mesajul corect căruia îi este asociată această grupă.

Probabilitatea obținerii unui rezultat corect crește pînă la valoarea $P_\Sigma = P_w + P_{cor}$ iar probabilitatea obținerii unui rezultat incorect este $Q_\Sigma = 1 - P_w - P_{cor}$, unde P_{cor} este probabilitatea obținerii unui rezultat corect prin corectarea mesajelor eronate.

În fig. 4 s-a reprezentat un model concret de cod capabil să detecteze toate erorile singulare și unele erori multiple. Din mulțimea $N_{X0} = 16$ mesaje s-au ales ca mesaje corecte numai cele care posedă cîte două simboluri *1*; $x_{01}...x_{06}$. Transmiterile neeronate ale acestor mesaje sînt reprezentate prin linii pline orizontale (către $y_{01}...y_{05}$). Pentru fiecare mesaj sînt posibile 16 treceri, din care una singură corectă.

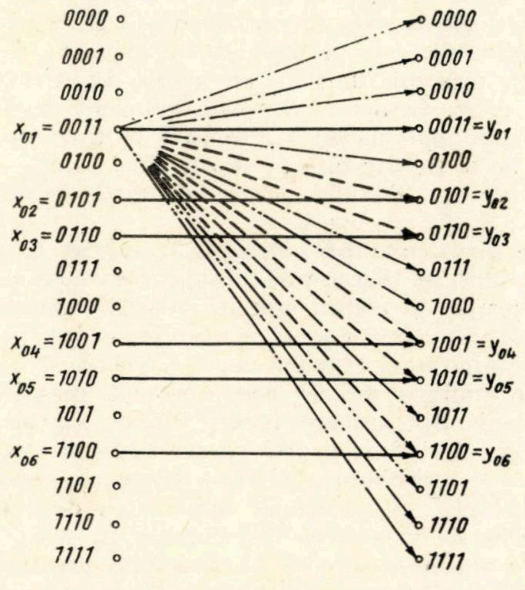


Fig. 4. *Trecerile posibile ale mesajului x_{01} din codul C_4^2*

* * *

Fiecare din aceste treceri se poate realiza cu o anumită probabilitate. De regulă, această probabilitate scade cu ordinul erorii : trecerea cea mai probabilă este cea corectă, apoi cele cu o singură eroare, apoi cele cu două erori ș.a.m.d. Luînd ca exemplu mesajul x_{01} s-au trasat cu linie-punct trecerile cu o singură eroare (toate detectabile), cu linie-două puncte trecerile cu erori multiple detectabile și cu linie întreruptă trecerile cu erori multiple nedetectabile. Acestea din urmă pot surveni numai prin erori duble sau cuadruple care transformă un mesaj corect x_{0i} într-un mesaj considerat corect y_{oj}, avînd de asemenea, două simboluri *1*.

DISTANȚA DE COD ȘI ORDINUL ERORII

Pentru a aprecia posibilitățile codurilor autocorectoare se folosesc noțiunile de distanță de cod și ordinul erorii. Distanța de cod d între două mesaje de lungime n este egală cu numărul de simboluri prin care cele două mesaje diferă între ele. Acest număr poate varia de la 0, cînd cele două mesaje sînt identice, pînă la n, cînd cele două mesaje diferă în toate cele n simboluri.

Ordinul erorii r este egal cu numărul de simboluri eronate dintr-un mesaj. Ordinul maxim al erorii r_{max} ce poate fi detectată sau corectată depinde de distanța minimă de cod d_{min} dintre oricare două mesaje aparținînd mulțimii mesajelor de cod de la intrare.

Dacă la intrarea canalului se aplică un mesaj x_{i1} și asupra sa acționează, în timpul transmiterii, o eroare de ordinul r_{max}, înseamnă ca mesajul y_{j1} obținut la ieșire diferă de cel de la intrare cu un număr de simboluri egal cu r_{max}. Pentru ca această eroare să poată fi detectată (observată), este necesar ca mesajul y_{j1} să nu poată proveni dintr-un alt mesaj x_{i2} transmis fără erori. În acest scop este suficient dacă cel mai apropiat mesaj x_{i2} se află la distanța de cod de o unitate față de Y_{i1} și deci la $r_{max}+1$ față de x_{i1}. Rezultă de aici condiția de detectare : $d_{min} \geqslant r_{max}+1$.

În cazul corectării, mesajul x_{i1} eronat în r_{max} simboluri se transformă în y_{j1}, care face parte din grupa de coduri eronate asociate mesajului corect x_{i1}. Spre a nu fi confundat cu un mesaj aparținînd unei grupe vecine, y_{j1} trebuie să difere cu o unitate de cel mai apropiat mesaj y_{j2}, provenit din oricare mesaj corect x_{i2} eronat cu r_{max} simboluri și deci y_{j1} să difere de x_{i2} cu $r_{max}+1$ simboluri. Prin urmare, condiția $d_{min} \geqslant 2r_{max}+1$ trebuie îndeplinită de oricare pereche de mesaje de cod corecte x_{i1} și x_{i2}.

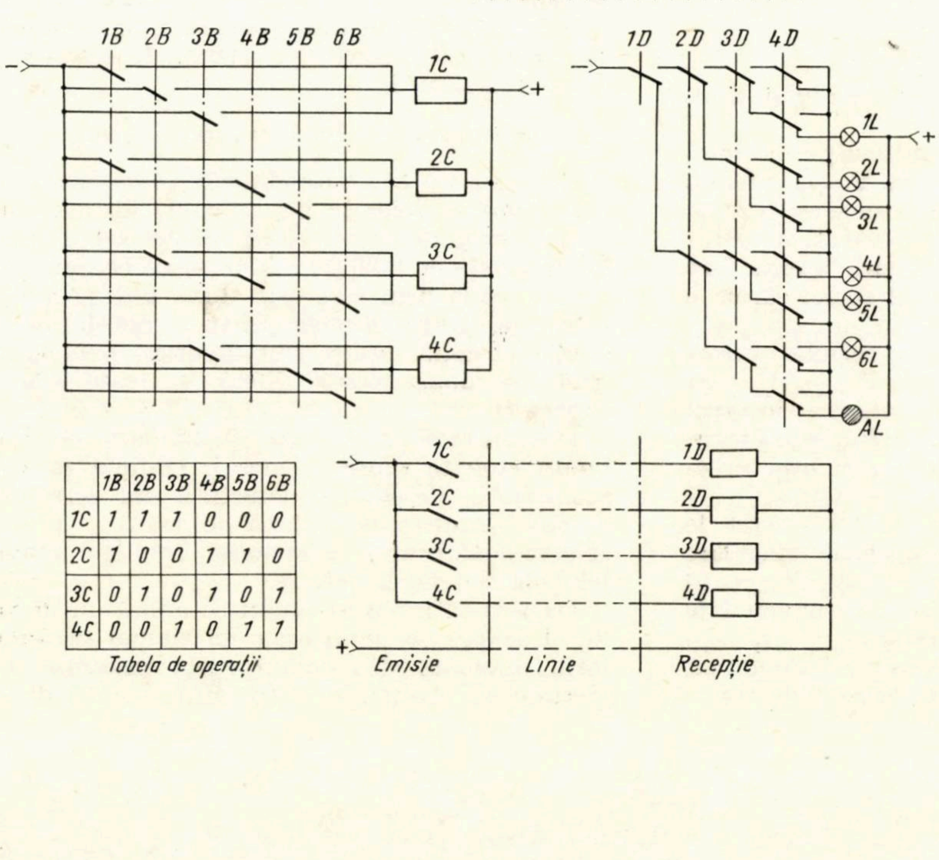
De obicei se cere să se transmită un anumit număr N_0 de mesaje de cod. Atunci din relația : $N_0 \leqslant 2^{n_0}$ se calculează numărul de simboluri n_0 al mesajelor de cod fără redundanță și deci fără proprietăți de detectare sau corectare a erorii. Se mai cere însă ca transmiterea să se facă cu detectarea sau corectarea erorilor de ordinul r_{max}. Din această condiție se află distanța minimă de cod d_{min}.

În funcție de n_0 și de d_{min} trebuie să se stabilească numărul k de simboluri suplimentare capabile să asigure distanța de cod minimă necesară d_{min}. Codul cu redundanță va avea deci n_0+k simboluri pe mesaj. Au fost stabilite formule care permit să se calculeze limita inferioară și cea superioară a lui k. Cu ajutorul acestor formule s-au întocmit tabele cu valorile maxime și minime ale lui k în funcție de n_0 și d_{min} [5], [6].

CONSTRUCȚIA CODURILOR AUTOCORECTOARE

O metodă foarte simplă de obținere a unui cod cu detectarea erorii simple este folosirea codurilor cu număr constant de simboluri *1* pe mesaj. Din totalitatea 2^m a mesajelor unui cod binar cu m poziții se consideră corecte numai mesajele care conțin n simboluri *1*. Numărul acestora este C_m^n, iar restul de mesaje, în număr de $2^m - C_m^n$, se consideră eronate. În acest fel se poate detecta orice eroare simplă, pentru că modificarea unui simbol *1* în *0* sau a unui simbol *0* în *1* schimbă numărul de simboluri *1* din mesaj, trecîndu-l în rîndul celor eronate. Pot fi detectate și multe erori multiple, dar nu pot fi detectate erorile de ordin cu soț care mențin numărul de simboluri pe mesaj.

Codul cu două simboluri din patru și unele mijloace simple de realizare [1] sînt prezentate în fig. 5. Tabela de operații enumeră de fapt cele șase mesaje corecte. Apăsînd pe unul din butoanele *1B*...*6B* se atrag două din releele *1C*...*4C* ale codificatorului, ceea ce face ca în linie să se transmită un mesaj cu două simboluri *1* (prezență curent) și două simboluri *0* (lipsă curent). La recepție se atrag două din releele *1D*...*4D* ale decodificatorului și se aprinde lampa corespunzătoare butonului apăsat. Dacă în timpul transmiterii apare o perturbație în linie sau un deranjament în codificator sau decodificator, astfel ca mesajul recepționat să nu aibă două simboluri *1*, atunci pe una din cele zece căi de



	1B	2B	3B	4B	5B	6B
1C	1	1	1	0	0	0
2C	1	0	0	1	1	0
3C	0	1	0	1	0	1
4C	0	0	1	0	1	1

Tabela de operații

Fig. 5. *Emisia și recepția codului* C_4^2

curent, care corespund celor zece mesaje eronate, se aprinde lampa de alarmă *LA*.

Exemplul de mai sus este simplist și nu folosește decît pentru ilustrarea metodei. În realitate se folosesc transmisii pe canale în curent alternativ, cu emiterea succesivă a simbolurilor pe o singură linie, cu dispozitive de sincronizare etc.

Împărțirea simbolurilor din mesajul de cod în simboluri de informație ($m = n - k$) și simboluri de verificare (k) este caracteristică *codurilor sistematice* (n, k). Fiecare simbol de verificare se află în anumite relații cu unul sau mai multe simboluri de informație. La recepție, decodificatorul execută un număr de verificări de paritate egal cu numărul simbolurilor de verificare. Aceste verificări de paritate nu sînt altceva decît sume *modulo 2* (adunări binare). În cazul unui cod cu corecția erorii, rezultatul acestor sume modulo 2 indică poziția simbolului eronat.

Să presupunem că se cere corectarea unei singure erori și că mesajul de cod are n simboluri. Numărul de indicații diferite cu privire la existența erorii este $N_e = n + 1$, și anume:

1. este eronat simbolul din poziția *1*
2. ,, ,, ,, ,, ,, 2
. . . .
n ,, ,, ,, ,, ,, n
$n + 1$ nu este eroare.

Numărul acestor indicații de eroare trebuie să poată fi reprezentat de combinațiile realizate de cele k simboluri de verificare:

$$N_e = n + 1 \leqslant 2^k.$$

Cunoscînd numărul de simboluri de informație necesar m și ținînd seama de relația $n = m + k$ rezultă k:

$$2^k - k \geqslant m + 1.$$

Dacă ordinul maxim al erorii care se cere corectată este p, atunci numărul de indicații de eroare crește la:

$$N_e = 1 + n + C_n^2 + C_n^3 + \ldots + C_n^p.$$

Modul în care se realizează corectarea erorii va fi lămurit cu un exemplu simplu: $m = 4$. Se cere corecția unei erori simple; din calcule rezultă $k = 3$ și deci $n = 7$. Vor fi necesare trei verificări de paritate (deoarece $k = 3$), notate e_1 e_2 e_3, care pot fi alese ca în tabela 1. Notînd simbolurile de informație cu i_1, i_2, i_3, i_4 și simbolurile de verificare cu v_1, v_2, v_3 rezultă (după tabela 1), următoarele verificări de paritate [1]:

$$e_1 = i_4 \oplus v_1 \oplus v_2 \oplus v_3$$
$$e_2 = i_2 \oplus i_3 \oplus v_2 \oplus v_3$$
$$e_3 = i_1 \oplus i_3 \oplus v_1 \oplus v_3.$$

Din aceste relații se obțin, după transformări, următoarele relații, cu care se calculează simbolurile de verificare cunoscînd simbolurile de informație:

$$v_1 = i_2 \oplus i_3 \oplus i_4$$
$$v_2 = i_1 \oplus i_3 \oplus i_4$$
$$v_3 = i_1 \oplus i_2 \oplus i_4.$$

Această din urmă operație constă de fapt în concretizarea mulțimii mesajelor de cod. În acest scop, în primele patru coloane ale tabelei 2 se înscriu, în ordine crescătoare, toate numerele binare cu patru poziții (de la 0000 la 1111, în total 16 combinații). În ultimele trei coloane se înscriu valorile simbolurilor de verificare calculate cu relațiile de mai sus. Se obține un cod cu 15 mesaje a 7 simboluri. Celelalte 103 mesaje, din totalul de $2^7 = 128$, pot apărea numai prin eroare.

Tabela 1

Indicațiile de eroare pentru codul (7, 3)

e_1	e_2	e_3	Simbol eronat
0	0	0	—
0	0	1	i_1
0	1	0	i_2
0	1	1	i_3
1	0	0	i_4
1	0	1	v_1
1	1	0	v_2
1	1	1	v_3

Tabela 2

Mesajele codului (7, 3)

	Simboluri de informație				Simboluri de verificare		
	i_1	i_2	i_3	i_4	v_1	v_2	v_3
S_1	0	0	0	1	1	1	1
S_2	0	0	1	0	1	1	0
S_3	0	0	1	1	0	0	1
S_4	0	1	0	0	1	0	0
S_5	0	1	0	1	0	1	0
S_6	0	1	1	0	0	1	1
S_7	0	1	1	1	1	0	0
— —	— —	— —	— —	— —	— —	— —	— —
S_{15}	1	1	1	1	1	1	1

---

[1] Semnul $\oplus$ indică însumare modulo 2.

Presupunînd, de exemplu, că s-a recepţionat mesajul 0111101, se pune întrebarea: care a fost mesajul emis? Verificările de paritate arată:

$$e_1 = 1 \oplus 1 \oplus 0 \oplus 1 = 1$$
$$e_2 = 1 \oplus 1 \oplus 0 \oplus 1 = 1$$
$$e_3 = 0 \oplus 1 \oplus 1 \oplus 1 = 1.$$

Din tabela 1 rezultă că a fost eronat simbolul v_3; prin urmare, codul emis a fost $s_7 = 0111100$.

Realizarea practică a codificatoarelor şi decodificatoarelor pentru asemenea coduri se face prin registre de deplasare cu tranzistoare sau cu miezuri de ferită.

Plecînd de la codurile cele mai simple, teoria şi practica codurilor autocorectoare s-au dezvoltat foarte mult. Au fost puse la punct numeroase tipuri de coduri cu proprietăţi din cele mai diverse, aplicabile în felurite scopuri şi situaţii. S-au pus la punct chiar metode de elaborare a codurilor autocorectoare cu ajutorul maşinilor electronice de calcul.

CODURILE AUTOCORECTOARE ÎN TELEMECANICA FEROVIARĂ

Una din instalaţiile de telemecanică feroviară care foloseşte coduri autocorectoare este instalaţia de conducere automată a trenurilor aflată în experimentare la căile ferate din R.F.G. [3]. Pentru informarea aparaturii de pe locomotivă, postul central transmite mesaje de cod, la intervale regulate de timp, prin intermediul unei linii de telecomunicaţie compusă din două conductoare pozate între şine. Recepţionarea semnalelor de către locomotiva în mers se realizează prin inducţie electromagnetică cu ajutorul a două bobine captoare.

Fiecare mesaj de cod conţine 56 de impulsuri de cîte 1 ms, pe frecvenţele de 30 ± 0,6 kHz; codul binar astfel realizat cuprinde 14 impulsuri (şi pauze) de sincronizare, 35 de impulsuri de informaţie şi 7 impulsuri de autocorectare. Sursa principală de perturbaţii este tracţiunea electrică. În cele 35 de impulsuri de informaţie sînt cuprinse indicaţii de maximă importanţă pentru siguranţa circulaţiei; viteza momentană maximă admisă, distanţa pînă la cel mai apropiat obstacol sau semnal, viteza maximă admisă la acest obstacol şi altele.

Este interesant de remarcat faptul că în primele încercări făcute cu această instalaţie s-a folosit metoda transmiterii multiple a mesajelor de cod, dar apoi a fost abandonată în favoarea codurilor redundante. Cea de-a doua metodă foloseşte mai raţional canalul şi depistează mai rapid erorile survenite în transmisie.

În instalaţiile de centralizare dispecer, de asemenea pare indicat să se studieze posibilitatea folosirii codurilor autocorectoare, mai ales că aceste instalaţii trec în momentul de faţă printr-o perioadă de înnoiri. Astfel, în locul releelor electromagnetice se introduc elemente de comutaţie statice (semiconductoare şi miezuri magnetice) care sînt mult mai rapide. Pentru transmiterea informaţiei se folosesc tot mai mult metode de frecvenţă. Principiul controlului sporadic se înlocuieşte cu principiul controlului ciclic.

Introducerea codurilor autocorectoare în instalaţiile de centralizare dispecer va aduce avantaje importante. Astfel, apariţia deranjamentelor şi a perturbaţiilor în sistemul de transmisie nu va conduce nici la recepţionarea de informaţii eronate, nici la pierderea informaţiei prin refuz de acţionare; se vor putea depista numeroase deranjamente provenite din funcţionarea necorespunzătoare a aparaturii de emisie şi recepţie.

În sfîrşit, codurile autocorectoare vor putea fi adoptate şi în reţeaua de transmitere a datelor, de la unităţile de linie către calculatorul central de prelucrare. În acest caz, se presupune că, datorită numărului mare de informaţii diferite ce trebuie transmise, lungimea codului va fi mare. Această imprejurare permite folosirea foarte economică a redundanţei codurilor.

CONCLUZII

În acţiunea de perfecţionare a instalaţiilor de telemecanică feroviară, prin întrebuinţarea unor materiale cu caracteristici superioare şi prin aplicarea unor principii de funcţionare adecvate, se tinde să se obţină, în primul rînd, sporirea vitezei şi capacităţii de lucru. O dată cu aceasta este însă necesar să se ia în considerare şi problema siguranţei în funcţionare a instalaţiilor. În acest sens, folosirea codurilor autocorectoare se poate dovedi de un real folos. Trebuie reţinut faptul că, în anumite condiţii, codurile autocorectoare pot folosi şi pentru detectarea sau corectarea erorilor provenite din deranjamentele aparaturii terminale. Această împrejurare nu a făcut obiectul articolului de faţă, dar nu poate fi trecută cu vederea atunci cînd se studiază posibilitatea utilizării codurilor autocorectoare.

În munca concretă de concepţie şi proiectare a unei instalaţii de telemecanică, în care se intenţionează să se utilizeze coduri autocorectoare, este necesar să se plece de la condiţia cerută de siguranţă în funcţionare, de la siguranţa în funcţionare a elementelor componente considerate individual şi de la caracterul şi intensitatea perturbaţiilor la care va fi supusă instalaţia. Pe această bază se va alege tipul de cod, se va stabili dacă va fi folosit numai pentru detectarea erorilor (în combinaţie cu o metodă de repetare) sua pentru corectarea erorilor. Desigur în toată această apreciere un rol important îl vor avea şi considerentele de ordin economic.

BIBLIOGRAFIE

[1] DUMA, M., SÎRBU, M., PRANIŢCHI, AL.: *Introducerea în telemecanica industrială*. Bucureşti, Editura tehnică, 1961.

(Continuare în pag. 647)

Probleme de coordonare a transporturilor

de ing. **Eugen LUNGU**
Direcţia planificării şi organizării muncii din M.T.A.N.A.

Transportul reprezintă în ţara noastră un sistem unic de căi de comunicaţie: feroviare, auto, navale, aeriene şi prin conducte. Mijloacele de transport se dezvoltă pe baza unui plan unic, ceea ce creează condiţii favorabile şi în acelaşi timp face să apară necesitatea unei coordonări, care să asigure o cheltuială minimă de muncă socială în desfăşurarea procesului de transport. În efectuarea transporturilor, diferitele mijloace trebuie să colaboreze între ele, să se completeze reciproc, astfel ca mărfurile să fie aduse la destinaţie cu minimum de cheltuieli materiale şi de forţă de muncă şi în termenele prestabilite.

Pentru aceasta, în cadrul acţiunii de coordonare a transporturilor trebuie rezolvate unele probleme de bază.

Probleme de bază. O problemă de mare importanţă constă în judicioasa repartizare a curenţilor de mărfuri pe mijloace de transport, în condiţiile reducerii maxime a cotei cheltuielilor de transport care intră în preţul de cost al produselor transportate şi de folosire raţională, cît mai deplină, a capacităţii mijloacelor de transport, concomitent cu dezvoltarea lor proporţională şi armonioasă.

Pentru aceasta, este necesar ca fiecare mijloc să fie utilizat cu prioritate pentru efectuarea acelor transporturi de mărfuri care asigură valorificarea maximă a avantajelor care decurg din caracteristicile lui tehnico-economice. Dintre acestea în primul rînd trebuie analizat preţul de cost al transportului.

O altă problemă, tot atît de importantă, o constituie dezvoltarea armonioasă a tuturor mijloacelor de transport, astfel încît capacităţile nou create să acopere integral şi cu cheltuieli minime nevoile de transport ale economiei naţionale şi ale populaţiei.

Pentru repartizarea optimă a curenţilor de mărfuri pe mijloace de transport şi pentru orientarea judicioasă a investiţiilor destinate dezvoltării unui sau altui mijloc de transport este necesară efectuarea unor studii tehnico-economice complexe, a unor analize comparative, care să asigure alegerea celei mai bune variante din punct de vedere al economisirii muncii sociale în economia naţională. Asemenea studii se bazează pe comparaţia unei serii de indicatori valorici şi naturali, legaţi de cheltuielile de exploatare, de investiţiile pentru sporirea capacităţii de transport şi dezvoltarea ramurilor de producţie conexe *), de preţul de cost al transporturilor, de productivitatea muncii, de consumul de materiale, de distanţa de transport, de durata transportului şi altele.

Comparabilitatea indicatorilor. În efectuarea studiilor tehnico-economice pentru determinarea eficienţei diferitelor mijloace de transport o condiţie necesară o constituie asigurarea comparabilităţii indicatorilor stabiliţi pe baza datelor medii statistice, care pot să prezinte diferenţe mari faţă de datele înregistrate pentru fiecare caz concret în parte.

De mare importanţă este stabilirea corectă a indicatorilor valorici, care dau posibilitatea de a prezenta cheltuieli de muncă cantitativă şi calitativă în formă comparabilă, de a exprima în aceleaşi unităţi de măsuri munca concretă la diferitele mijloace de transport. Pentru aceasta, indicatorii valorici trebuie să reflecte nu numai cheltuielile înregistrate în evidenţele statistice ale întreprinderii de transport, ci şi cheltuielile din bugetul statului, dacă acestea sînt legate de procesul de transport respectiv (de pildă, cheltuielile de întreţinere a şoselelor).

Comparînd indicatorii cheltuielilor de transport şi de investiţii şi indicatorii naturali într-o anumită relaţie deservită de mai multe mijloace de transport, se poate stabili cea mai adecvată variantă a procesului de transport pentru fiecare caz în parte, în care să fie asigurată colaborarea lor cît mai eficientă.

Calculul comparativ al indicatorilor valorici pentru diferite variante ale procesului de transport se face după formula :

$$C_T = C_1 l_1 + C_2 l_2 + C_3 l_3 + C_i n_i + C_t n_t,$$

---

*) Prin „investiţii în ramuri de producţie conexe" se înţeleg acele investiţii care se fac pentru dezvoltarea producţiei de materii prime, materiale şi combustibil, energie electrică, piese de schimb şi altele, de care întreprinderea de transport are nevoie în procesul de exploatare. Investiţiile în ramuri de producţie conexe se adaugă la investiţiile directe în partea în care investiţiile conexe sînt necesare pentru producţia materialelor, combustibilului etc., în cantităţile ce se vor consuma de întreprinderea de transport respectivă.

în care :

C_T — este totalul cheltuielilor de transport pe 1 t transportată ;
$C_1 C_2 C_3$ — prețul de cost complet pentru 1 tkm la transportul feroviar, auto și fluvial ;
l_1, l_2, l_3 — distanța de transport pe calea ferată, șosele, fluviu ;
C_i — prețul de cost însumat al operațiilor inițiale și finale pentru 1 t (inclusiv încărcarea și descărcarea) ;
n_i — numărul operațiilor inițiale și finale ;
C_t — prețul de cost pentru 1 t transbordată (direct sau cu depozitare) ;
n_t — numărul transbordărilor.

În mod analog se face calculul și pentru investițiile necesare dezvoltării coordonate a capacității mijloacelor fixe care participă la diferite variante de transport.

Un exemplu de analiză comparativă a indicatorilor pentru alegerea variantei optime de coordonare a transportului de minereu de fier la un combinat siderurgic

Indicatori	Mijlocul de transport						
	Varianta I			Varianta II			
	Auto	Calea ferată	Total	Auto	Calea ferată	Fluvial	Total
A. *Indicatori naturali*							
Distanța, în kilometri	10	650	660	40	115	740	895
Durata de transport, în zile	0,5	3,0	3,5	0,5	1,0	8,5	10,0
Perioada de circulație suspendată (durata medie în zile)	—	—	—	—	—	50	50
Numărul de transbordări	1	—	1	1	—	1	2
B. *Indicatori valorici*							
Cheltuieli de exploatare, în lei/tona transportată							
Total	12,0	99,5	111,5	44,5	18,8	68,1	131,4
din care :							
— transportul propriu-zis	9,0	97,5	106,5	35,0	17,3	66,1	118,4
— operații inițiale și finale (inclusiv încărcarea și descărcarea)	3,0	—	3,0	1,5	1,5	—	3,0
— transbordări	—	2	2	8	—	2	10,0
Investiții necesare în mii lei/tona transportată							
Total	0,5	5,0	5,5	2,5	—	17,4	19,9
din care :							
— transportul propriu-zis	0,5	—	0,5	0,5	—	0,9	1,4
— operații inițiale și finale	—	1,25	1,25	—	—	11,0	11,0
— transbordări	—	3,75	3,75	2,0	—	5,5	7,5

În varianta I din exemplul dat în tabelă s-a luat cazul cînd minereul de fier se transportă în autocamioane de la mină pînă la o stație de cale ferată situată la 10 kilometri și apoi pe calea ferată pînă la combinat. În varianta **II**, minereul se transportă cu autocamioanele pe distanța de 40 km de la mină la portul fluvial și apoi succesiv pe fluviu și pe calea ferată la combinat.

Se observă că cheltuielile de exploatare, în special cele legate de transportul propriu-zis, sînt mai mari la varianta II. Totodată, un factor — de loc neglijabil — în alegerea variantei optime îl constituie întreruperea transporturilor fluviale din cauza înghețului în timp de iarnă, precum și durata de transport mai lungă. Dezavantajul principal constă în costul ridicat al transbordărilor din autocamioane în șlepuri.

Investițiile destinate pentru asigurarea condițiilor tehnico-materiale necesare transportului de minereu sînt de asemenea sensibil mai mari în cazul variantei **II.**

Cu toate dezavantajele pe care le prezintă varianta **II**, studiul comparativ făcut nu poate fi considerat încă concludent pentru alegerea variantei celei mai bune. Studiul trebuie aprofundat, în primul rînd pentru a vedea dacă nu este posibilă îmbunătățirea indicatorilor de utilizare a capacității instalațiilor portuare de transbordare, de a examina posibilitățile de organizare a transbordărilor în varianta directă, adică transmiterea mărfurilor de la un mijloc de transport la altul fără depozitarea lor intermediară pe chei sau în magazie și totodată a analiza eficiența economică relativă a investiții suplimentare pentru mecanizarea complexă a manipulării mărfurilor in porturi.

Eficiența economică a mijloacelor de transport. În același timp cu analizarea cazurilor cînd o relație este deservită de mai multe mijloace de transport, pentru repartizarea rațională a investițiilor în dezvoltarea diferitelor mijloace de transport la nivelul întregii ramuri apare necesitatea de a analiza în ansamblu eficiența economică a fiecărui mijloc de transport în întregime, luat ca o ramură.

Pentru stabilirea eficienței generale a fondurilor consumate, ca și pentru studiul comparativ al variantelor, se ia termenul de recuperare a investițiilor sau coeficientul de eficiență, precum și investiția specifică pe unitatea de creștere a prestațiilor sau a capacității.

Unii autori recomandă pentru stabilirea termenului de recuperare a investițiilor pentru un mijloc de transport în întregime luat ca o ramură (tot transportul feroviar; tot transportul auto etc.) diferite formule de calcul.

Trebuie de avut însă în vedere că aplicarea formulelor în acest caz are o însemnătate relativă. Ea nu poate duce la concluzii suficient de sigure, pentru că reducerea prețului de cost și a cheltuielilor de exploatare nu rezultă numai din investițiile făcute. Concomitent cu investițiile, un efect similar asupra prețului de cost îl poate avea creșterea productivității muncii, determinată de alți factori decît crearea noilor capacități sau dezvoltarea celor existente, ca de exemplu folosirea mai deplină a capacităților în exploatare, perfecționarea proceselor de transport și altele.

Determinarea influenței acestor factori pentru un mijloc de transport, luat ca o ramură, reprezintă o operație complicată și necesită un mare volum de lucru.

Deși nivelul prețului de cost și volumul investițiilor necesar constituie criterii de mare importanță pentru coordonarea dezvoltării și activității diferitelor mijloace de transport, totuși folosirea numai acestor indicatori nu este edificatoare. Un factor de seamă îl constituie de asemenea și alte caracteristici tehnico-economice ale unui sau altui mijloc de transport, care nu se reflectă (sau se reflectă numai în parte) în indicatorii eficienței lui economice.

Influența acestor factori poate să varieze mult de la caz la caz și depinde în mare parte de natura mărfurilor transportate, de condițiile de transport în regiunea economică respectivă și de cerințele economiei naționale.

Fiecare mijloc de transport — după caracteristicile lui tehnico-economice, după amplasarea lui pe teritoriul țării — are o anumită sferă de aplicare, în care folosirea lui este mai eficientă pentru satisfacerea cerințelor de transport ale economiei naționale.

În același timp, în diferitele etape ale dezvoltării economice a statului nostru socialist apar și acționează factori noi, care, într-o anumită măsură, contribuie la sporirea mai accentuată a eficienței unui sau altui mijloc de transport și ridică problema dezvoltării lui cu prioritate față de alte mijloace sau specializarea mai mare în efectuarea unor transporturi. Astfel, de pildă, dezvoltarea schimburilor economice cu alte țări și nevoile balanței valutare au impus accentuarea dezvoltării flotei maritime proprii.

Pentru orientarea justă în determinarea necesității și oportunității dezvoltării capacității unui sau altui mijloc de transport, pentru stabilirea modului de repartizare a mărfurilor pe mijloace de transport, ca și pentru a asigura colaborarea armonioasă a diferitelor mijloace în efectuarea transporturilor, de o mare importanță este cunoașterea caracteristicilor tehnico-economice ale fiecărui mijloc de transport, precum și a sferei lui de aplicare.

Caracteristicile tehnico-economice ale transportului feroviar. Căile ferate constituie un mijloc universal, care asigură transportul rapid, regulat și în masă al mărfurilor pe orice distanță.

Avantajele principale ale căilor ferate constau în:

— regularitatea efectuării transporturilor în toate anotimpurile, ziua și noaptea, și aproape independent de starea vremii;

— capacitatea mare de transport, care depășește cu mult capacitatea celorlalte mijloace de transport terestre;

— durata de transport mai scurtă decît în cazul transporturilor navale și, pe distanțe mari, decît în cazul autovehiculelor;

— prețul de cost al transporturilor mai mic decît la celelalte mijloace, cu excepția transporturilor navale și prin conducte.

Efectul acestor avantaje importante scade însă în cazul distanțelor scurte, pentru care prețul de cost poate să depășească de cîteva ori nivelul lui mediu pe rețea. Totodată, se înrăutățește rulajul vagonului de marfă, ceea ce poate să conducă la sporirea cheltuielilor de investiții.

Caracteristicile tehnico-economice ale transporturilor auto. Transportul auto este în multe cazuri deosebit de eficient pentru efectuarea unor anumite transporturi. Aceasta se datorează unor însușiri specifice, dintre care sînt de menționat:

— Însușirea de a ridica mărfurile nemijlocit de la locul de producție, chiar în cantități puțin însemnate, de la depozite mici, și de a le aduce direct, „din poartă în poartă", la destinatar, fără efectuarea altor operații de încărcare, descărcare și de manevră pe parcurs.

— Folosirea mijloacelor auto pentru transportul de mărfuri pe distanțe scurte asigură reducerea prețului de cost. Expedierea pe aceeași distanță a mărfurilor pe calea ferată, în cazul cînd expeditorul și destinatarul nu au linii de garaj proprii, ar putea să producă mai multe cheltuieli și să ceară mai mult timp (pentru încărcare-descărcare și manevră) decît chiar transportul mărfurilor propriu-zis.

— Marea autonomie a transportului auto, pentru că acesta este mai puțin legat de drumuri permanente decît alte mijloace de transport.

În același timp cu avantajele arătate, transportul auto are și anumite dezavantaje, care limitează întrucîtva domeniul său de utilizare.

Într-adevăr, după nivelul investițiilor specifice și al prețului de cost, transportul auto este mai puțin economic decît alte mijloace de transport, cu excepția transportului aerian.

Totodată productivitatea muncii la transportul auto este sub nivelul celei realizate în transportul feroviar.

Domeniul în care aplicarea transportului auto este mai rațională și mai economică cuprinde în general transporturile pe distanțe scurte — pînă la aproximativ 100 kilometri — în regiunile unde există și alte mijloace de transport mecanice.

Trebuie avut în vedere că limita maximă a distanței transportului auto pe traseele paralele cu calea ferată nu este rigidă, ci variază în funcție de raportul prețurilor de cost ale transporturilor feroviare și auto pe traseele respective.

Mijloacele auto descongestionează calea ferată de unele categorii de mărfuri, care se transportă pe distanțe scurte mai economic, mai comod și mai rapid cu mijloace auto.

Folosirea rațională a mijloacelor auto pentru transportul unor asemenea mărfuri devine mai evidentă mai cu seamă în cazul mărfurilor scumpe, perisabile și urgente (coletărie rapidă).

Ca una dintre problemele actuale în acest domeniu se impune examinarea eficienței trecerii la auto a transporturilor de coletărie dintre centre economice situate la distanțe scurte între ele, cum ar fi București — Ploiești, Timișoara — Arad și altele.

Mijloacele auto deservesc șantierele de construcții și sînt folosite pe o scară largă pentru transporturi agricole.

În multe cazuri, transportul auto colaborează strîns cu transportul feroviar și o mare parte a transporturilor de mărfuri pe calea ferată se efectuează cu participarea mijloacelor auto. Măsurile ce se studiază pentru concentrarea traficului de mărfuri la un număr restrîns de stații, o dată cu închiderea pentru traficul de mărfuri a stațiilor cu un volum neînsemnat de încărcări și descărcări, vor contribui la sporirea activității transportului auto pentru că închiderea unor stații se va traduce prin mărirea zonelor de gravitație a mărfurilor la celelalte stații și prin mărirea distanțelor de transport al mărfurilor cu mijloace auto.

Caracteristicile tehnico-economice ale transportului naval. Transportul naval — fluvial și maritim — prezintă unele particularități, care la unii indicatori îl fac mai avantajos decît transporturile terestre.

Prețul de cost al transportului naval este mai mic decît al celorlalte mijloace de transport mecanice, iar capacitatea vaselor fluviale și maritime este incomparabil mai mare decît a trenurilor sau a convoaielor auto. Totuși, sfera de aplicare a transportului naval este limitată, datorită unor împrejurări specifice. Dintre acestea, cele mai însemnate sînt necesitatea apelor și durata mare de transport.

Vorbind despre avantajele economice ale transportului naval, deseori se ignorează faptul că acesta nu desăvîrșește procesul de transport. Sînt necesare cheltuieli suplimentare pentru transportul mărfurilor cu mijloace feroviare sau auto, mărindu-se astfel în mod considerabil prețul de cost al transportului total „din poartă în poartă".

Un rol de seamă pentru dezvoltarea economiei naționale revine flotei maritime proprii, care, efectuînd transportul mărfurilor de export-import, contribuie la îmbunătățirea balanței valutare a țării și la propășirea legăturilor economice cu țări îndepărtate.

Dezvoltarea flotei trebuie coordonată cu dezvoltarea porturilor, ținînd seamă că acestea trebuie să deservească și navele străine. Totodată, nu trebuie neglijată necesitatea coordonării capacității stațiilor de cale ferată portuare cu a rețelei de căi ferate adiacente.

Încheiere. Problemele îmbunătățirii colaborării și coordonării transporturilor s-au aflat întotdeauna în centrul preocupărilor statului nostru și în acest domeniu au fost realizate progrese însemnate.

S-au format cadre de specialiști, cunoscători ai problemelor referitoare la ansamblul mijloacelor de transport, se perfecționează metodologia planificării complexe, în care fiecare mijloc de transport este studiat în cadrul sistemului de transport unic al țării.

S-a acordat atenție repartizării raționale a curenților de mărfuri pe mijloace de transport, ținînd seamă de pluralitatea condițiilor de folosire a acestor mijloace și de particularitățile lor tehnico-economice.

În legătură cu aceasta s-au efectuat studii de eficiență economică a folosirii unor mijloace de transport, cu luarea în considerare a distanței de transport, a felului de marfă, a nivelului prețului de cost al transportului și altele. În mod special s-a cercetat sfera de folosire eficientă a transportului auto și problemele colaborării lui cu transportul feroviar.

O problemă de actualitate în munca de coordonare și organizare judicioasă a procesului de transport unic — în care toate mijloacele de transport se dezvoltă armonios, colaborează între ele și se completează reciproc — o constituie elaborarea indicatorilor unificați și comparabili.

În prezent, unii indicatori principali, utilizați la toate mijloacele de transport, nu sînt întru totul comparabili și se elaborează pe baza unor metodologii diferite. La transportul feroviar, de pildă, cheltuielile cu calea și întreținerea ei intră cu o pondere însemnată în calculul eficienței economice a investițiilor și al prețului de cost, în timp ce, la transporturile auto și navale, aceste cheltuieli nu sînt luate în considerare la efectuarea acelorași calcule, punînd în dezavantaj calea ferată.

(Continuare în pag. 658)

Influența comutării transmisiei asupra caracteristicilor de tracțiune ale locomotivei diesel-hidraulice

de ing. **Traian TARAN**

Pentru realizarea unor caracteristici de tracțiune și economice cît mai bune, marea majoritate a transmisiilor hidraulice de locomotive cuprind mai multe circuite hidraulice (transformatoare și cuplaje), fiecare circuit fiind conectat în domeniul de viteză corespunzător regimului optim de funcționare. În felul acesta se asigură o variație convenabilă a forței de tracțiune și un randament ridicat al locomotivei pentru întregul diapazon de viteze.

PROGRAMUL DE COMUTARE ȘI ALEGEREA LUI

Conectarea unui circuit sau a altuia este comandată de sistemul de comandă automată a transmisiei, după un program de comutare determinat. Prin programul de comutare se înțelege locul geometric al punctelor de pe diagrama $F_t = f(v)$, în care se face comutarea treptelor de viteză, respectiv golirea unui circuit hidraulic și umplerea altuia.

Alegerea programului optim pentru comanda transmisiei este o problemă complicată, întrucît obținerea în același timp a unor înalte calități de tracțiune și economice este legată de mari greutăți datorită, pe de o parte, faptului că, în majoritatea cazurilor, regimul de funcționare la puterea maximă a motorului diesel nu este și cel mai economic, iar pe de altă parte, faptului că transmisia care satisface cerințele maxime din punct de vedere economic nu realizează și cele mai bune caracteristici de tracțiune [1].

Pentru obținerea celor mai bune caracteristici de tracțiune este necesar ca curba $I-I$ (fig. 1) de funcționare în comun a transformatorului hidraulic cu motorul diesel să întretaie caracteristica $N-N$ a motorului în punctul A, corespunzător puterii maxime a acestuia. Curba $I-I$ nu poate însă să se suprapună cu caracteristica economică $E-E$, întrucît aceste curbe sînt de grade diferite.

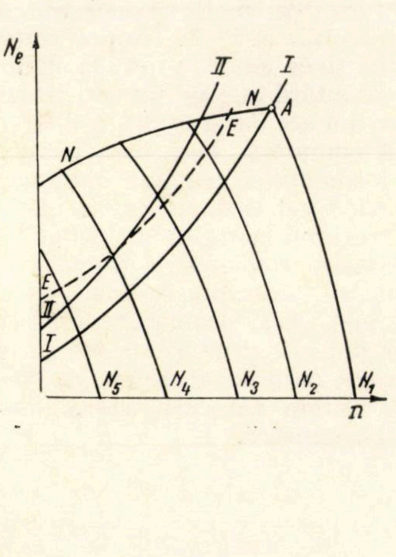


Fig. 1

Rezultă deci că funcționarea transformatorului după curba puterii maxime $I-I$ nu este economică. Pentru obținerea unui regim de funcționare economic este necesar ca curba caracteristică de funcționare în comun să se apropie cît mai mult de curba $E-E$ (parabola $II-II$).

Pentru analizarea procesului de comutare și stabilirea programului optim de comutare în cazul transmisiei cu transformatoare transparente, se poate folosi graficul reprezentat în figura 2.

Caracteristicile de tracțiune cele mai bune se obțin dacă comutarea are loc la vitezele corespunzătoare punctelor de intersecție a curbelor forței de tracțiune, adică în punctul A pentru puterea nominală și, respectiv, în punctele B, C și D pentru puteri parțiale. Comutarea treptelor de viteză după curba $ABCD$ este însă neeconomică, întrucît ea este însoțită de scăderea randamentului la trecerea de la viteze inferioare la viteze superioare.

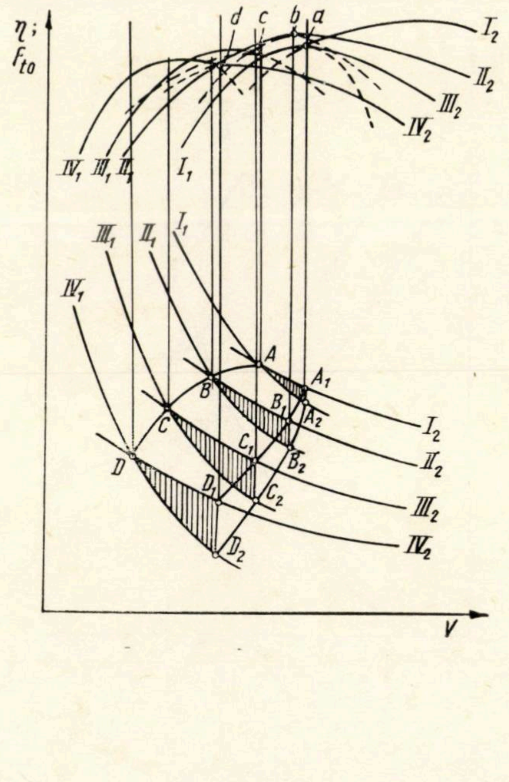


Fig. 2

Caracteristicile cele mai economice se obţin dacă comutarea are loc în punctele a, b, c, d de intersecţie a curbelor randamentelor, în care caz se obţine caracteristica de comutare $A_2B_2C_2D_2$ la trecerea de la viteze inferioare la viteze superioare şi, respectiv, caracteristica $A_1B_1C_1D_1$ la trecerea de la viteze superioare la viteze inferioare. Curbele de tracţiune se obţin în acest caz în trepte. Ordonatele suprafeţelor haşurate, corespunzătoare forţei de tracţiune nefolosite, determină gradul de înrăutăţire a calităţilor de tracţiune ale locomotovei.

Pentru stabilirea programului de comutare trebuie să se aibă în vedere condiţiile de exploatare a locomotivei, în funcţie de care se stabileşte preponderenţa calităţilor de tracţiune sau economice.

În cazul transmisiei cu transformatoare netransparente, abscisele punctelor de intersecţie a caracteristicilor de tracţiune corespund cu abscisele punctelor de intersecţie a curbelor randamentului (fig. 3). Pentru a se obţine curbe de tracţiune fără trepte şi în condiţii de maximă economicitate, comutarea transformatoarelor trebuie să aibă loc la rapoarte de transmitere egale, adică :

$$i = \frac{n_p}{n_t} = const, \tag{1}$$

unde n_p este turaţia rotorului-pompă iar n_t — turaţia rotorului-turbină.

Viteza locomotivei este proporţională cu turaţia rotorului-turbină ($v = k'n_t$), iar forţa de tracţiune la obadă, pentru un raport de transmitere constant, este proporţională cu puterea a doua a turaţiei rotorului-pompă ($F_{t0} = k''n_p^2$).

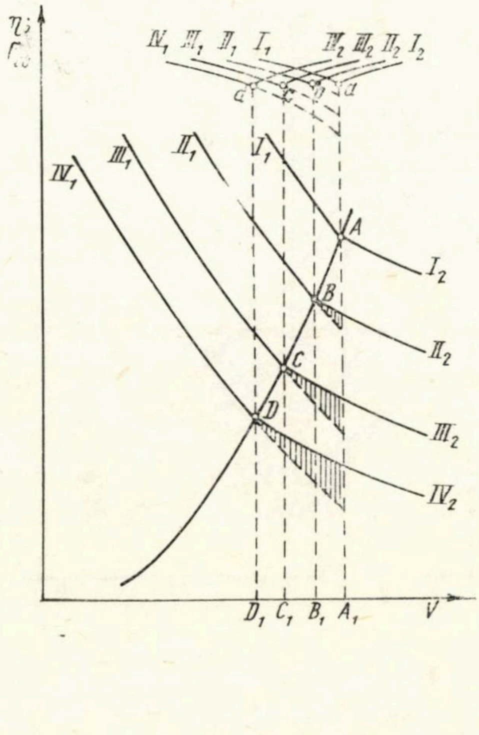


Fig. 3

Înlocuind în relaţia (1) se obţine :

$$F_{t0} = k\,v_c^2, \tag{2}$$

unde v_c este viteza de comutare.

În acest caz, programul de comutare reprezintă o parabolă.

PROCESELE TRANZITORII ÎN TRANSMISIA HIDRAULICĂ

În transmisiile cu mai multe circuite hidraulice, fiecare circuit funcţionează într-un interval de viteză determinat, în timp ce celelalte circuite sînt golite. Comutarea de pe un circuit pe altul, respectiv de pe o treaptă de viteze pe alta, se face prin golirea de ulei a circuitului pînă atunci în funcţiune şi umplerea circuitului care urmează să funcţioneze.

Golirea primului circuit şi umplerea următorului are loc simultan. De aceea, la transmisiile cu mai multe circuite hidraulice, la comutarea treptei de viteză nu se produce întreruperea completă a fluxului de putere dintre motor şi roţile locomotivei. Procesul de comutare este însă însoţit de o scădere a forţei de tracţiune importantă ca mărime şi durată, precum şi de schimbarea regimului de funcţionare a motorului diesel.

La transmisiile de construcţie recentă, scăderea forţei de tracţiune variază între 30 şi 40%, iar timpul de comutare între 4 şi 8 s. La transmisiile de fabricaţie românească *TH1* şi *TH2*, scăderea forţei de tracţiune la comutare este de circa 50 %, iar timpul de comutare de circa 4 s.

Timpul de comutare se măreşte la turaţii reduse ale motorului diesel datorită reducerii debitului pompei de umplere, care este acţionată de axul primar al transmisiei.

Experimental s-a stabilit că desfăşurarea proceselor tranzitorii la comutare depinde şi de condiţiile de exploatare, de viteza locomotivei, de acceleraţia în momentul începerii comutării şi de greutatea garniturii remorcate [2].

Dacă scăderea forţei de tracţiune este atît de mare şi de îndelungată, încît în timpul comutării viteza locomotivei scade pînă la limita corespunzătoare comutării în sens invers, atunci, practic, comutarea nu are loc şi apare o limitare a vitezei datorită comutării, deşi caracteristica de tracţiune a locomotivei permite realizarea de viteze mai mari. Cînd locomotiva circulă cu acceleraţii mari, regimul nestabil al sistemului de comandă automată a comutării durează un timp scurt, comutarea efectuîndu-se mai repede.

Într-o măsură mai mică, desfăşurarea procesului de comutare depinde şi de greutatea garniturii remorcate, care, datorită energiei sale cinetice, influenţează asupra variaţiei vitezei locomotivei în timpul comutării.

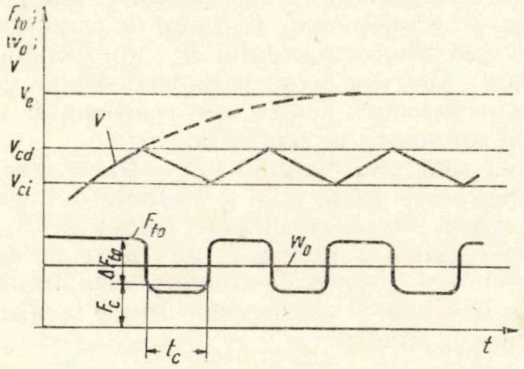


Fig. 4

INFLUENȚA COEFICIENTULUI DE REȚINERE ASUPRA FOLOSIRII PUTERII LOCOMOTIVEI

Așa cum s-a arătat mai sus, comutarea transmisiei se face după un program de comutare, care, în cazul transformatoarelor netransparente, reprezintă o parabolă. De asemenea, s-a arătat că procesul de comutare este însoțit de o oarecare scădere a vitezei locomotivei. Dacă comutarea ar avea loc la aceeași viteză, sau la viteze foarte apropiate — atît în sens direct (de la o treaptă inferioară la o treaptă superioară), cît și în sens invers — în timpul în care ar avea loc procesul de comutare, viteza ar scădea pînă la viteza de comutare inversă și comanda automată ar da din nou un impuls de comutare pe treapta inițială, procesul de comutare repetîndu-se. În felul acesta locomotiva nu va putea atinge viteza de echilibru v_e, ci va avea o viteză mai mică, care nu va depăși viteza de comutare directă v_{cd} (fig. 4).

Pentru evitarea acestui fenomen, viteza de comutare inversă v_{ci} se ia ceva mai mică decît viteza de comutare directă.

Vitezele v_{cd} și v_{ci} constituie parametrii sistemului de comandă automată a comutării și depind de construcția și reglajul lui. Raportul

$$K_r = \frac{v_{cd}}{v_{ci}}, \qquad (3)$$

se numește *coeficient de reținere al sistemului de comutare*, iar raportul

$$K_s = \frac{v_{cd} - v_{ci}}{v_{ci}} \cdot 100\ \% \qquad (4)$$

se numește *coeficient de stabilitate la comutare.*

Coeficientul de reținere variază în limite foarte largi: $K_r = 1{,}055 - 1{,}25$. Cu cît K_r este mai mare, cu atît siguranța efectuării comutării directe este mai mare, însă aceasta conduce la lărgirea intervalului dintre v_{cd} și v_{ci} în care există două regimuri de tracțiune, unul pentru circulația locomotivei cu viteză crescătoare și altul pentru circulația cu viteză descrescătoare.

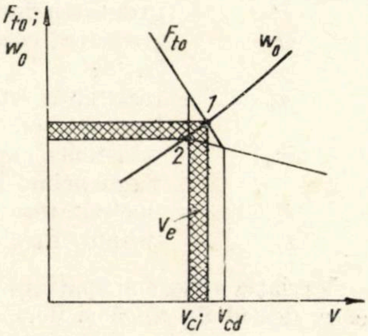


Fig. 5

Dacă locomotiva circulă, înainte de comutarea inversă, pe treapta de viteză *II*, cu o viteză apropiată de v_{ci} (punctul *2*, fig. 5) atunci, pe aceeași porțiune de linie și cu aceeași garnitură, pe treapta *I*, înainte de comutare directă, ar fi circulat cu o viteză și cu o forță de tracțiune corespunzătoare punctului *1*. Suprafața hașurată reprezintă grafic reducerea forței de tracțiune, cînd pe treapta superioară funcționează un transformator (fig. 5) sau un cuplaj (fig. 6).

Cu cît coeficientul de reținere K_r are o valoare mai mare, cu atît pierderile datorite folosirii incomplete a puterii motorului se măresc. Dacă pe treapta superioară se conectează un transformator, pierderile se datoresc scăderii randamentului transmisiei. Dacă se conectează un cuplaj hidraulic, atunci puterea locomotivei nu se folosește complet, datorită scăderii turației motorului diesel.

Valoarea optimă a coeficientului K_r poate fi stabilită pe cale experimentală sau prin calcul, în funcție de condițiile de exploatare a locomotivei. Pentru determinarea analitică a valorii coeficientului K_r se pornește de la ecuația de mișcare a trenului, scrisă sub forma:

$$dv = \frac{3{,}6\, g}{1\,000\,(1+\gamma)}\left(\frac{F_{t0}}{P+Q} - \frac{w_0' P + w_0'' Q}{P+Q} - i_k\right)dt, \qquad (5)$$

unde:

v este viteza locomotivei, în km/h;
$g = 9{,}81$ m/s^2 — accelerația gravitațională;
γ — un coeficient ce ține cont de masele în mișcare de rotație;
F_{t0} — forța de tracțiune la obadă, în kgf;

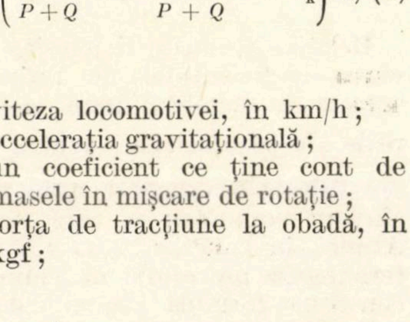


Fig. 6

P — greutatea locomotivei, în tf;
Q — greutatea convoiului de vagoane, în tf;
w_0' — rezistența specifică la mers a locomotivei, în kgf/t;
w_0'' — rezistența specifică la mers a vagoanelor, în kgf/t;
i_k — declivitatea liniei, în $^0/_{00}$;
t — timpul, în s.

Variația vitezei și spațiului în timpul comutării este destul de mică și deci se poate considera:

$$w_0' = const;\ w_0'' = const;\ i_k = const.$$

Forța de tracțiune în timpul comutării variază fără a avea o valoare de stabilizare. Ea poate fi luată aproximativ egală cu $F_c = (0,4 - 0,6)\, F_{t0}$ [3].

Integrînd ecuația (5) în limitele de la

$$v = v_{cd};\ t = 0 \text{ la } v = v_{cs};\ t = t_c,$$

și ținînd cont de aproximările făcute, se obține:

$$v_{cs} = v_{cd} + \frac{3{,}6\, g}{1\,000\,(1+\gamma)}\left(\frac{F_c}{P+Q} - \frac{w_0' P + w_0'' Q}{P+Q} - i_k\right) t_c. \qquad (6)$$

Rezistența specifică la mers a trenului w_0 este dată de relația:

$$w_0 = \frac{w_0' P + w_0'' Q}{P+Q}. \qquad (7)$$

Înlocuind (7) în (6) și rezolvînd în raport cu $\frac{v_{cd}}{cs}$, se obține:

$$\frac{v_{cd}}{v_{cs}} = \frac{1}{1 + \dfrac{3{,}6\, g}{1\,000\,(1+\gamma)}\left(\dfrac{F_c}{P+Q} - w_0 - i_k\right)\dfrac{t_c}{v_{cd}}}. \qquad (8)$$

Relația (8) poate fi folosită pentru determinarea coeficientului de reținere K_r. Pentru aceasta, în membrul drept trebuie puse valorile reale ale parametrilor, pentru care raportul $\frac{v_{cd}}{v_{cs}}$ are valoare maximă și, prin urmare, viteza la sfîrșitul comutării v_{cs} are valoarea minimă. Atunci, în condiția $v_{ci} = v_{cs}$, care garantează terminarea procesului de comutare, relația (8) constituie formula pentru calcularea coeficientului de reținere K_r.

Prezintă interes deosebit analiza influenței parametrilor ce intră în relația (8) asupra valorii raportului $\frac{v_{cd}}{v_{cs}}$.

În timpul comutării viteza scade și deci $\frac{v_{cd}}{v_{cs}} > 1$.

Prin urmare

$$\left(\frac{F_c}{P+Q} - w_0 - i_k\right) < 0. \qquad (9)$$

Rezultă că mărirea forței de tracțiune în timpul comutării F_c și micșorarea timpului de comutare t_c reduc valoarea coeficientului K_r, apropiindu-l de unitate. Amîndoi acești parametri depind de construcția comenzii de execuție a sistemului de comandă automată a comutării.

Mărirea tonajului trenului $(P + Q)$, a rezistenței specifice la mers w_0 și a declivității (rampei) i_k reduc viteza la sfîrșitul comutării v_{cs}. Valoarea maximă a rampei i_k nu poate fi mai mare decît cea admisă de condiția echilibrului forței de tracțiune și rezistențelor totale la mers la viteza v_{cd}, adică:

$$(w_0 + i_{k\max})(P + Q) = F_{toc},$$

de unde

$$i_{k\max} = \frac{F_{toc}}{P+Q} - w_0. \qquad (10)$$

Înlocuind (10) în (8) și notînd $\Delta F_{to} = F_{toc} - F_c$ se obține relația:

$$K_r = \frac{1}{1 - \dfrac{3{,}6\, g}{1\,000\,(1+\gamma)} \cdot \dfrac{\Delta F_{to}}{P+Q} \cdot \dfrac{t_c}{v_c}}, \qquad (11)$$

care constituie formula pentru determinarea coeficientului de reținere K_r în funcție de condițiile de exploatare a locomotivei.

Dacă se pune $\gamma = 0{,}05$ și $g = 9{,}81$, formula capătă o formă și mai simplă:

$$K_r = \frac{1}{1 - 0{,}00336\, \dfrac{\Delta F_{to}}{P+Q}\, \dfrac{t_c}{v_c}}. \qquad (12)$$

CONCLUZII

Din cele arătate mai sus rezultă următoarele concluzii:

1. Procesele tranzitorii care au loc în transmisie la comutare au ca rezultat o modificare importantă a caracteristicilor de tracțiune și economice ale locomotivei.

2. Programul de comutare și coeficientul de reținere trebuie alese în funcție de condițiile de exploatare ale locomotivei, astfel ca să se obțină cele mai convenabile caracteristici. Coeficientul de reținere optim se poate determina cu formula (12).

3. În exploatare este necesară menținerea în permanență a unui reglaj corect al sistemului de comandă a transmisiei.

BIBLIOGRAFIE

[1] SAROIKO, P.M. și SEREDA, V.T. *Ghidravliceskie peredaci teplovozov.* Moscova, Transjeldorizdat, 1963.
[2] POPOV, G.V. *Isledovanie țentrobejnogo perekliuciatelea sistemî avtomaticeskogo upravlenia stupeneami skorosti ghidravliceskih peredaci.* In: Trudî VNIIT, nr. 254, 1963.
[3] VINOGRADOV, O.G. *Rasciot perehodnîh rejimov robotî teplovoza c ghidravliceskoi peredacei.* In: Vestnik VNIIT, nr. 6, 1966.

75 de ani de la înființarea Uzinei de vagoane Arad

Ing. **Eugen ROBU**
Uzinele de vagoane Arad

Fabricarea în țară a materialului rulant destinat dotării parcului C.F.R. are o veche tradiție. Uzinele din Reșița, Uzinele 23 August din București, Uzina Unio din Satu Mare, Uzina de vagoane Arad au asigurat în cursul dezvoltării căilor noastre ferate cea mai mare parte a necesarului de locomotive și vagoane. Astăzi, puternice noi unități se adaugă pentru a contribui la modernizarea și creșterea continuă a parcului de material rulant, în special pe linia înzestrării cu locomotive electrice, diesel electrice și hidraulice.

Începuturile. În domeniul fabricației de vagoane și piese de schimb pentru materialul rulant se situează în primul rînd Uzina de vagoane din Arad, a cărei tradiție este marcată astăzi de cei 75 de ani de existență pe care-i împlinește și în care perioadă producția de vagoane a fost continuă, din primul an al înființării și pînă în prezent.

Către sfîrșitul secolului trecut, simțindu-se tot mai accentuată nevoia de a se construi vagoane noi, ca urmare a dezvoltării rețelei feroviare în toate țările Europei, ia ființă la Arad, prin constituirea unei societăți anonime, fabrica de vagoane J. Weitzer.

Construcția începe în anul 1891 pe terenul viran din apropierea stației de cale ferată, pus la dispoziție în mod gratuit de către autoritățile administrative ale orașului. Primele vagoane pentru Căile ferate ungare și particulare au fost puse în lucru în anul 1892.

Dezvoltarea uzinei continuă în anul 1895 cînd, pe lîngă fabricarea de vagoane, se construiește o secție separată, în vederea realizării și a unei producții de locomotive.

Aici s-au construit locomotive pentru calea ferată cu ecartament normal și îngust, cu și fără tender, în intervalul 1895—1903.

Activitatea aceasta a fost întreruptă de un incendiu puternic, care a distrus atelierele și o parte din fabricație. După acest incendiu, secția de locomotive n-a mai fost reînființată. În locul ei s-a creat o secție pentru construirea de cazane de aburi, rezervoare, mașini rutiere, mașini de zdrobit cînepă etc. Mult mai tîrziu, între anii 1920 și 1932, se înregistrează o revenire în legătură cu locomotivele, însă numai pentru activitatea de reparație a acestora.

Istoricul uzinei poate fi despărțit în 3 etape distincte și anume: de la înființare pînă în anul 1919, etapa 1919—1948, pînă la naționalizarea principalelor mijloace de producție și cea de a treia etapă care continuă și în zilele noastre.

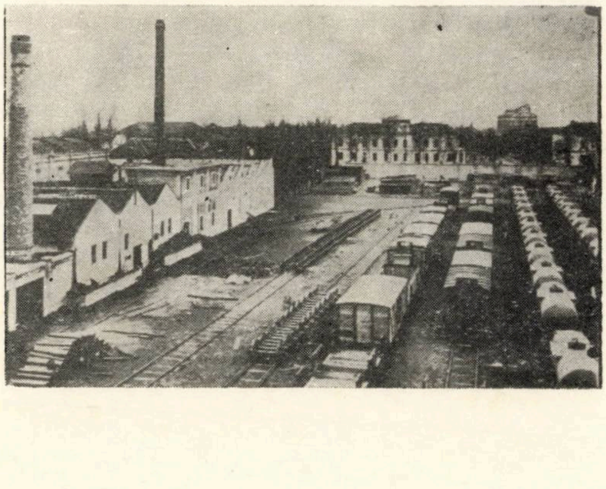
Perioada 1892—1919. După înființare — după unele dezvoltări în cursul anului 1895 prin secția de locomotive și apoi prin reprofilarea ei, în anul 1907 — are loc o modernizare a întreprinderii la nivelul tehnicii acelor ani, prin gruparea atelierelor și legarea lor printr-un transbordor. Atelierele, așezate paralel, erau situate perpendicular pe linia de transbordare. În aceeași perioadă au fost înființate noi ateliere, pentru construcția de poduri metalice, construcții metalice, cum și o vopsitorie pentru vagoane.

Dezvoltarea uzinei de către foștii patroni era determinată de interese financiare de moment iar organizarea fabricației nu era axată pe un plan de perspectivă. Așa se poate explica faptul că atelierul de vopsitorie era plasat între atelierele de lăcătușerie pregătire; pentru ultima operație, aceea a vopsitului, vagoanele erau întoarse în contra-flux, prin intermediul transbordului transversal.

Activitatea fabricii J. Weitzer, de la înființarea ei și pînă la preluarea de către societatea românească Astra, s-a concretizat în construirea a 24 300 de vagoane de diverse tipuri

◆◆◆◆◆◆◆◆◆◆◆◆◆

Fig. 1. *Vedere generală a unor hale de producție ale vechii uzine „ASTRA" — Arad*



pentru ecartament normal şi 2 700 de vagoane pentru ecartament îngust, în afară de alte vehicule ca : locomotive cu abur, electrice, caroserii de autobuze etc., fabricate aproape exclusiv pentru export şi anume pentru Serbia, Grecia, căile ferate Bosnia-Herţegovina etc.

Marea majoritate — peste 21 000 din cele 24 300 vagoane cu ecartament normal — au fost vagoane acoperite şi descoperite pe 2 osii pentru transporturi generale. La acestea s-au mai adăugat vagoane de clasa I-II sau de cl. II, vagoanele de cl. III, vagoane-poştă şi bagaje pe 2, 3 şi 4 osii, precum şi unităţi de material rulant cu destinaţie specială : vagoane refrigerente (113 unităţi), vagoane-remorcă şi motor pentru motoare cu benzină, vagoane-cisternă de 15 t (356 de unităţi), vagoane pentru transportat vin şi bere (56 de unităţi) şi altele.

Au mai fost construite, în cea mai mare parte pentru căile ferate Bosnia-Herţegovina, vagoane cu ecartament îngust. În rîndul acestora se situează vagoane de clasa I, II şi III, vagoane de marfă descoperite şi altele.

Perioada 1919—1948. În anul 1919, după desăvîrşirea unităţii naţionale, proprietarii fabricii au vîndut acţiunile unei societăţi româneşti constituită cu această ocazie, care a preluat fabrica la 1 iulie 1920.

În imediata apropiere a fabricii de vagoane exista — înfiinţată încă din anul 1909, de către o societate anonimă — fabrica „Marta". Aceasta fusese construită pentru producţia de automobile, dar realizase în timpul războiului chiar şi avioane, cum era cel de tipul „Porto" de 300 CP. Cele două întreprinderi au lucrat independent pînă în anul 1921.

Situaţia economică după terminarea războiului mondial se schimbase, iar cele două întreprinderi s-au orientat spre piaţa de desfacere internă a ţării noastre, unde au găsit un plasament bun şi rentabil pentru produsele lor.

Pentru ca să se poată face faţă mai bine nevoilor crescînde ale pieţii, în anul 1921, aceste două întreprinderi au fuzionat, preschimbîndu-şi firma în „ASTRA — prima fabrică română de vagoane şi motoare".

Anul 1926 marchează o schimbare în profilul uzinei, prin extinderea pe tot teritoriul ei a fabricaţiei de material rulant, ca urmare a mutării maşinilor şi instalaţiilor fostei fabrici „Marta" la Braşov, pe baza cărora a luat fiinţă uzina „IAR" (Industria aeronautică română).

Între cele două războaie mondiale, fabrica ASTRA a lucrat aproape exclusiv pentru C.F.R., parcul de vagoane al Căilor ferate române devenind unul din cele mai bine înzestrate din Europa*).

Cu tot profilul lor oarecum constant, uzinele Astra au mai fabricat, pe lîngă material rulant, şi o serie de alte produse ca : motoare, butoaie, poduri şi armament, în timpul războiului.

În perioada 1920—1948 au fost executate următoarele tipuri mai importante de vagoane de ecartament normal, vagoane de cl. I—II, vagoane de cl. III, vagoane-poştă şi bagaje, vagoane pe 4 osii pentru transportat cărbuni de lemn, vagoane-marfă descoperite pe 4 osii, precum şi vagoane pe 2 osii (acoperite, descoperite, refrigerente şi cisternă).

Printre vagoanele de ecartament îngust au figurat vagoane pentru elevatoare de cărbuni, trucuri duble pentru transportul lemnului, vagonete pentru transportat cărbuni la mine ş.a.

Este interesant de relevat faptul că o importantă parte din capacitatea de producţie a uzinei a fost îndreptată spre reparaţia de material rulant. Numărul de vagoane reparate în această perioadă se cifrează la circa 20 000 de unităţi.

Anii dintre cele două războaie mondiale au marcat, pe lîngă continuarea tradiţiei de constructori de vagoane, şi o intensă activitate de luptă muncitorească. În anii 1921, 1925, 1929 şi 1942 au existat aici importante acţiuni şi revendicări muncitoreşti.

Încă din 1921, după înfiinţarea P.C.R., muncitorimea din uzină se organizează şi, prin greve care au durat 8 săptămîni, revendică condiţii mai bune de muncă şi salarizare, corespunzătoare nivelului de trai de atunci.

În 1935, muncitorimea manifestă vehement împotriva proiectului de mutare a uzinei la Braşov, unde urma să se creeze o fabrică modernă, cu o capacitate mai mare de construcţii de vagoane, în locul vechii fabrici „Romloc". Această mutare nu s-a mai produs. La Braşov s-a creat o fabrică nouă, folosindu-se instalaţiile fabricii „Unio" din Satu Mare, desfiinţată cu acea ocazie.

În anul 1942, muncitorimea protestează împotriva măsurilor de înarmare şi a crizei de alimente.

În majoritatea acţiunilor, inţiativa şi participarea mai activă a revenit forjarilor din întreprindere.

Perioada 1948—1967. Cel de al doilea război mondial aduce pagube serioase uzinei, aceasta fiind distrusă în cursul bombardamentelor (atît clădirile, cît şi instalaţiile), în proporţie de circa 80%.

La data naţionalizării, întreprinderea a fost înregistrată sub denumirea de „Astra — Prima fabrică română de vagoane, motoare, armament şi muniţiuni, S. A.".

Prin grija regimului nostru, anii de după naţionalizare corespund reconstruirii şi modernizării uzinei, creşterii permanente a capacităţilor ei de producţie şi îmbunătăţirii conti-

---

*) Trebuie spus că în perioada citată, Căile ferate române au primit multe vagoane şi din import şi în contul despăgubirilor de război **(Nota Red.)**.

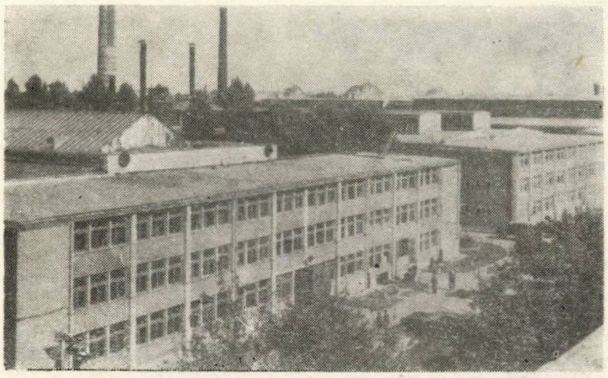


Fig. 2. *Vedere a unor hale noi ale Uzinei de vagoane Arad*

* * *

nue a condițiilor de muncă. Halele sînt înzestrate cu utilaj modern de ridicat, de transportat și prelucrat, cu aparataj de sudură etc.

Ritmul dinamic de creștere a indicatorilor de plan a fost asigurat prin ridicarea an de an a nivelului productivității muncii, în special în ultima perioadă cînd — prin reproiectarea vechilor produse, prin concepția modernă a unor tipuri de vagoane și datorită extinderii tehnicii noi — s-au înregistrat creșteri apreciabile (vezi graficele).

În perioada de la naționalizare și pînă în 1959, suprafața construită a uzinei s-a dublat; nivelul utilării a urmat și el același ritm. La începutul șesenalului 1959—1965, uzina a mai primit prin comasarea cu atelierele C.F.R. Arad spații pe care s-a amenajat fabricarea vagoanelor de călători.

Capacitatea de producție a fost astfel dezvoltată încît producția globală este în 1967 de 17,2 ori mai mare decît în 1948 și de 24,9 ori mai mare decît în 1938.

Dezvoltării nivelului de producție i-a corespuns o permanentă ridicare a nivelului calitativ al vagoanelor, a parametrilor acestora.

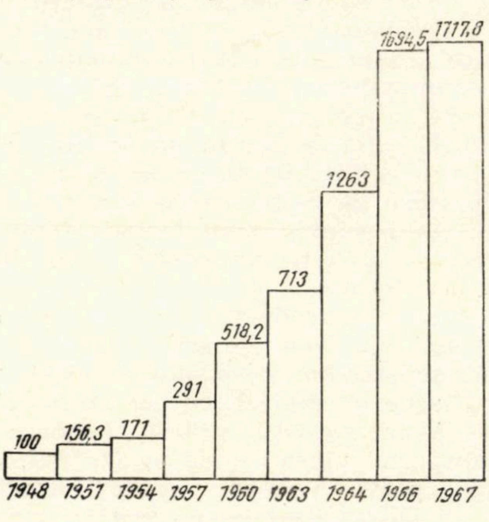
În domeniul vagoanelor de marfă s-a trecut de la vagoanele pe 2 osii cu pereți de lemn la vagoane de mare capacitate, pe 4 osii, complet metalice. Rularea vagoanelor se face pe rulmenți, renunțîndu-se complet la cuzineții din trecut. Construcția prin sudare a îmbinărilor a înlocuit definitiv nituirea.

O grijă deosebită s-a acordat evoluției permanente a coeficientului de tară, reducerii continue a greutății proprii. În acest sens, s-au folosit în construcția metalică a vagoanelor oțeluri slab aliate cu rezistență sporită, s-a extins utilizarea profilelor ușoare obținute prin îndoire, s-au realizat construcții rațional calculate, cu verificarea eforturilor pe cale electrotensiometrică. Aplicarea în practică a acestor procedee a condus la reduceri importante ale tarei.

Astfel, prin reproiectarea șasiului și a cutiei vagonului autodescărcător de 60 tone, tara vagonului a scăzut cu peste 2 000 kg de metal. Prin reproiectarea unor subansambluri ale va-

* * *

Fig. 3. *Evoluția producției globale în perioada 1948—1967* (%)



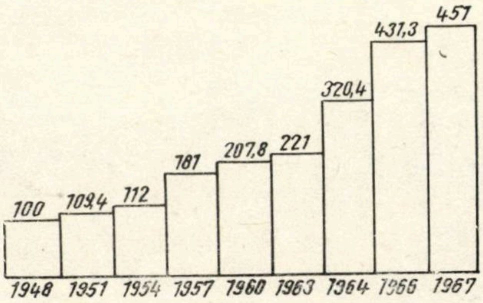


Fig. 4. *Evoluția productivității muncii (lei/salariat) în perioada 1948—1967* (%)

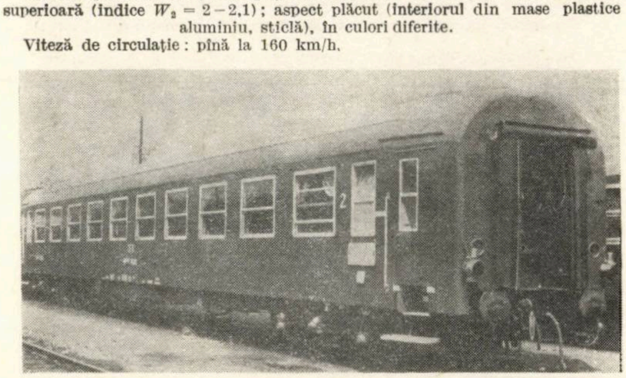
* * *

Fig. 5. *Vagonul de călători de clasa II*

Construcție metalică rezistînd la 200 tf compresiune. Boghiuri tip Minden-Deutz, înzestrate cu arcuri elicoidale și amortizoare hidraulice. Aparat de tracțiune discontinuu, cu arcuri inelare. Frînă automată de mare putere, tip KEs, cu dispozitive de antipatinare. Iluminat fluorescent în convertizoare tranzistorizate. Încălzire cu aer, cu aburi și curent electric, cu reglare automată. În timpul verii, ventilație forțată. Izolație interioară din spumă de polistiren. Bănci de 4 locuri, în compartimente capitonate cu P.V.A. Ecartament 1 435 mm. Lungimea între fețele tampoanelor necomprimate 24 500 mm, distanța între pivoții boghiurilor 17 000 mm; lățimea exterioară, 2 864 mm; înălțimea totală de la șină, 4 050 mm, greutatea, 41 100 kg/vag.

Confort sporit realizat prin: spațiu mărit pentru un călător; calitate de mers superioară (indice $W_2 = 2-2{,}1$); aspect plăcut (interiorul din mase plastice aluminiu, sticlă), în culori diferite.

Viteză de circulație: pînă la 160 km/h.



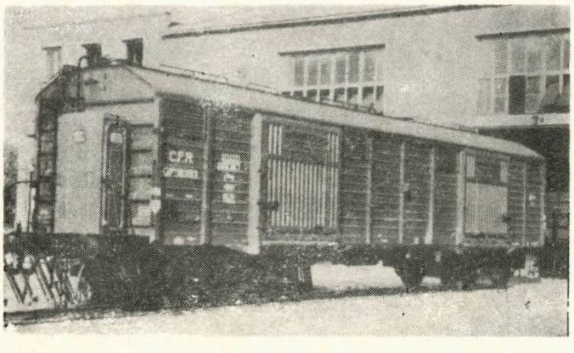


Fig. 6. *Vagon de marfă acoperit pe 4 osii de 60 t, tip GVAS*

Capacitate utilă, 60 tone. Ecartament, 1 435 mm. Lungimea fără gheretă între fețele tampoanelor necomprimate, 16 520 mm. Lungimea șasiului fără gheretă, între traversele frontale, 10 500 mm. Lățimea șasiului, 2 650 mm. Lungimea utilă a cutiei 15 202 mm. Lățimea, 2 625 mm. Înălțimea cutiei în interior pe lățimea de 2 m, 2 400 mm. Volum util 95 m^3. Suprafața podelei, 40 m^2. Înălțimea podelei de la șină (vagon gol), 1 240 mm. Uși laterale : 4, cu deschidere de 2 500 mm. Înălțimea ușilor, 2 150 mm. Boghiuri de construcție sudată, pe rulmenți. Distanța între osiile unui boghiu, 2 000 mm. Distanța între pivoții boghiurilor, 10 500 mm. Frînă automată Hikp de 14" și frînă de țintuire. Greutatea, circa 23 750 kg. Cutia metalică din oțel de mare rezistență (17 M 13).

◆ ◆ ◆

goanelor de călători de cl. II, tara vagonului a scăzut față de vagonul prototip cu peste 1 000 kg.

Sporirea vitezelor de circulație a constituit de asemenea o preocupare importantă. Vagoanele de marfă, în condițiile aplicării unei frîne moderne, pot circula cu viteze de 120 km/h iar vagoanele de călători de clasa II pot circula, în condiții de siguranță și confort, cu viteze pînă la 160 km/h.

Vagoanele de marfă nou construite sînt înzestrate cu multiple posibilități de încărcare și descărcare mecanizată, cu posibilități de adaptare la instalațiile automatizate. Vagonul autodescărcător pe 4 osii de 60 tone, de exemplu, poate fi descărcat prin clape, prin înclinare frontală sau prin răsturnarea laterală în basculator.

Vagonul acoperit pe 4 osii de 60 tone este prevăzut cu guri de încărcare în acoperiș și cu clape de descărcare în ușile laterale. Realizările de mai sus reduc substanțial munca de încărcare-descărcare și timpul de staționare a vagoanelor.

Un succes important în ultimii ani l-a constituit asimilarea și punerea în fabricația de serie a vagoanelor moderne de călători de cl. II. Prin înzestrarea acestor vagoane cu o suspensie cu arcuri elicoidale și amortizoare hidraulice, cu iluminat fluorescent, cu încălzire prin insuflare de aer cald reglat automat, prin realizarea unui interior avînd o linie constructivă modernă (completată în mod armonios de materialele folosite pentru acoperirea pereților și a băncilor, pentru care se utilizează mase plastice de calitate superioară în culori pastel), cît și printr-o bună izolație termică și acustică, se asigură un confort deosebit în timpul călătoriei.

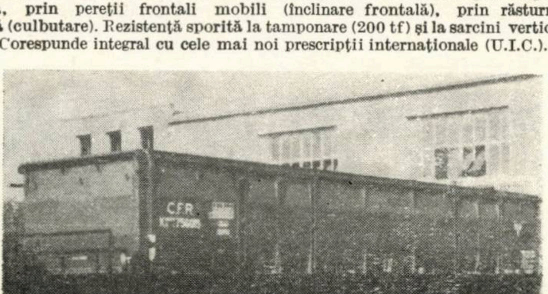
Diversificarea producției asigură, pe lîngă realizarea vagoanelor de serie mare și de uz general, satisfacerea cerințelor în legătură cu transporturile de mărfuri cu caracteristici deosebite. Astfel, se pot menționa : vagonul pentru transportat piese grele pe 20 osii, noile proiecte pentru vagoane autodescărcătoare

(Continuare în pag. 667)

◆ ◆ ◆

Fig. 7. *Vagon descoperit autodescărcător tip gondolă pe 4 osii.*

Boghiuri de construcție sudată, cu cutii detașabile, cu rulmenți. Ecartament 1 435 mm. Lungimea între fețele tampoanelor, 14 040 mm. Lungimea șasiului între traversele frontale, 12 800 mm. Lungimea și lățimea utilă a cutiei, 12 710 × 2 850 mm. Înălțimea utilă a cutiei, 1 840 mm. Suprafața utilă a podelei, 36 m^2. Volumul util al cutiei, circa 72 m^3. Distanța dintre osiile unui boghiu, 2 000 mm Tampoane cu arcuri inelare. Frînă automată Hikp de 14". Podea cu cutia rabatabilă. Vagon universal, prevăzut cu posibilitate de autodescărcare. Sarcină utilă 60 t. Greutatea proprie redusă (22 t) obținută prin utilizarea aproape exclusivă a oțelului de mare rezistență (17 M 13). Viteză mare, 120 km/h. Posibilități multiple de descărcare mecanizată : prin clape în podea, prin pereții frontali mobili (înclinare frontală), prin răsturnare totală (culbutare). Rezistență sporită la tamponare (200 tf) și la sarcini verticale. Corespunde integral cu cele mai noi prescripții internaționale (U.I.C.).



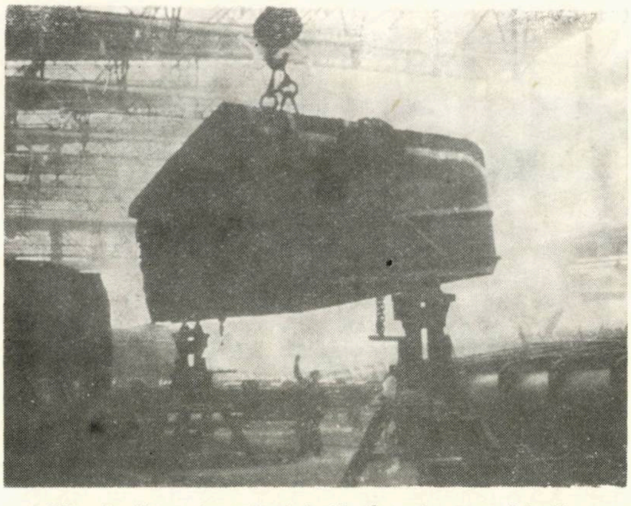


Fig. 8, *Vagon basculant de 40 m^3 pentru export (cutia, în timpul fabricației).*

Capacitate, 80 tone, cu descărcare pneumatică automată, prin bascularea cutiei vagonului. Ecartament, 1 435 mm. Lungimea între traversele frontale, 9 300 mm. Lățimea, 3100 mm. Distanța între crapodine, 4 800 mm. Ampatamentul boghiului, 1 800 mm. Frînă automată de 14". Instalație electrică de semnalizare sonoră și optică. Sistem de rulare pe rulmenți. Este un vagon special, destinat transporturilor moderne pe marile șantiere de construcții sau exploatări miniere la zi. Capacitate foarte mare, cu posibilitatea de a descărca (printr-o simplă comandă cu aer comprimat) întreaga încărcătură, în circa 3 — 4 secunde. Concepția vagonului corespunde unui înalt grad de automatizare a operațiilor, ca de exemplu : instalație pneumatică cu alimentare de la locomotivă ; posibilitate de a schimba automat (de la locomotivă) regimul de frînare în funcție de încărcătură ; dispozitive speciale de semnalizare în caz de deraiere (funcționează pe linii de șantier) etc.

◆ ◆ ◆

Accidentele în construcții și cauzele lor

Construcțiile sînt un domeniu vast. Aproape nu există ramură de activitate în care să nu fie necesare și în care să nu se execute lucrări de construcții.

La căile ferate — adevărat complex tehnic — sectorul construcțiilor este unul din sectoarele cu cea mai mare contribuție în buna desfășurare a exploatării feroviare.

Pe nenumărate șantiere, mii de lucrători și cadre tehnico-inginerești execută construcții de terasamente, consolidări de poduri metalice, amplificări și reconstrucții de stații, lucrări noi în complexele feroviare, amenajări de depouri în cadrul trecerii de la tracțiunea cu aburi la tracțiunea diesel etc.

Pentru toți acești oameni, natura muncii lor creează pericole, care însă, prin măsuri de prevenire și printr-o susținută propagare a regulilor de tehnică a securității, pot fi înlăturate.

Pe această linie, redăm mai jos, după un articol publicat în revista de specialitate „Ochrana Pracy“, un comentariu în legătură cu accidentele ce survin în construcții și cauzele lor.

★

Statisticile mondiale prezintă cifre oarecum îngrijorătoare în legătură cu numărul victimelor de pe urma accidentelor întîmplate pe șantierele de construcții.

Astfel, în Austria, din numărul total de două milioane de persoane asigurate, suferă accidente de muncă în fiecare an circa 170 000, ceea ce reprezintă 8,5%. În această cifră sînt cuprinși 30 000 de muncitori din construcții, adică circa 15,8% din numărul total de 190 000 al lucrătorilor ocupați în această ramură.

Este interesant să se analizeze care sînt cauzele acestei situații. Se pare că, în primul rînd, specificul muncii constituie o sursă de pericole. În acest sector, munca se efectuează în condiții cu totul diferite decît în majoritatea celorlalte ramuri. De obicei locul de muncă se află într-un spațiu deschis, deseori la mari înălțimi.

La aceste condiții speciale se adaugă cele atmosferice de multe ori defavorabile (căldura provocată de razele puternice de soare, ploaia, vîntul sau gerul) care, în genere, exercită o influență negativă asupra stării nervoase și psihice a muncitorului, slăbindu-i orientarea și reacția promptă la pericol.

Drumurile de acces la locul de muncă de pe șantier sînt, în general, atît pentru oameni, cît și pentru vehicule, greu practicabile. Terenul plin de săpături, pe care circulă numeroase vehicule, este acoperit pe timp de ploaie de noroi. În afară de aceasta, suprafața șantierului este în permanență acoperită cu bucăți de scînduri, diverse materiale de construcție, pietriș etc. O asemenea situație cuprinde ea însăși nenumărate surse de pericol.

În oricare întreprindere industrială, lucrătorii au posibilitatea să cunoască locul de muncă, într-un timp relativ scurt, și să-și dea seama astfel de pericol. Protecția muncii poate fi organizată mult mai ușor, prin luarea unor măsuri de prevenire împotriva eventualelor pericole (de exemplu, prin folosirea de apărătorii corespunzătoare și prin instruirea sistematică a muncitorilor și familiarizarea lor cu metodele corecte de muncă).

Un rol important în prevenirea accidentelor care pot avea loc în alte sectoare este caracterul neschimbător al mediului învecinat cu locul de muncă. Astfel, o influență favorabilă o exercită muncitorii din locurile de muncă vecine care nu se schimbă des și care pot împărtăși din experiența lor muncitorilor mai tineri.

Pe de altă parte, controlul exercitat asupra personalului care lucrează direct în producție de către personalul tehnico-ingineresc este mai ușor și mai eficient decît controlul care poate fi exercitat în construcții, unde, de regulă, locurile de muncă sînt dispersate pe mari distanțe.

Un alt factor negativ îl constituie fluctuația cadrelor, în general foarte mare în construcții. Aceasta se referă mai ales la lucrătorii jumătate țărani, jumătate muncitori, care în sezonul de vară părăsesc periodic construcțiile, fiind ocupați la munca cîmpului. Aceștia se dezobișnuiesc de regulile în vigoare pe șantier și de disciplina muncii și astfel, cînd revin, sînt expuși încă mai mult ca înainte pericolului de accidentare, deoarece, în parte, o dată cu îndemînarea în muncă au pierdut și posibilitatea de a reacționa prompt în situații neprevăzute.

Din datele statistice publicate în R. P. Polonă rezultă că numărul mediu anual de accidente mortale în construcții a fost de aproape 170 de cazuri, ceea ce denotă că, în ciuda eforturilor și stăruințelor depuse de serviciile de securitate și protecție a muncii, precum și din partea controlului obștesc în această problemă, situația securității muncii nu s-a îmbunătățit suficient.

Pe primul plan se situează necesitatea de a respecta, la construirea unei clădiri, tehnologia elaborată. Un exemplu de nerespectare a acestui principiu îl constituie accidentul întîmplat la Wroclaw (R. P. Polonă). Clădirea proiectată, cu un cubaj de 19 115 m^3, trebuia să aibă lungimea de peste 76 m, lățimea de circa 14 m și înălțimea de peste 20,5 m. Construcția portantă a clădirii o constituia scheletul prefabricat din beton armat. Zidurile exterioare urmau să fie executate din plăci de protecție prefabricate, iar cele interioare din cărămidă.

Conform proiectului, succesiunea în executarea lucrărilor cerea să fie construit mai întîi scheletul și toți pereții primului etaj, urmînd ca numai după aceea să se treacă la construcția etajului următor. Pentru cauze rămase oarecum necunoscute însă, a fost executat scheletul singur al construcției pînă la înălțimea celui de-al doilea etaj, fără a se construi și zidurile necesare. Mai mult decît atît, după un timp s-a montat — nerespectîndu-se procesul tehnologic — scheletul etajului al treilea și al patrulea, în timp ce plăcile de planșeu au fost montate numai la parter. În plus, datorită neglijenței, oțelul armăturii planșeelor nu a fost sudat de acela al stîlpilor de schelet.

Încălcarea gravă a tehnologiei, nepăsarea și neglijența au făcut ca numai un vînt ceva mai puternic (18 m/s) să determine prăbușirea clădirii.

Problema schelelor în construcții prezintă o deosebită importanță din punct de vedere al securității muncii. Deși standardizarea în acest domeniu este foarte avansată, schelele de lemn fiind înlocuite cu cele din țevi de oțel, totuși ele constituie o cauză de accidente. În mod obișnuit, schelele sînt folosite de mai multe ori, fiind transportate de la o clădire la alta. Cu această ocazie se neglijează, de multe ori, repararea defectelor mărunte la țevi, racorduri, șuruburi etc.

Astfel, uneori, se observă elementul de îmbinare strînse insuficient, șuruburi îndoite sau piulițe libere, punți de trecere și bare de protecție greșit așezate sau insuficient fixate.

O cauză majoră a accidentelor în construcții o constituie, fără îndoială, subaprecierea însemnătății mijloacelor de protecție individuale. Puțini își dau seama cît de mare este numărul traumatismelor grave sau chiar mortale pe care le provoacă sculele care cad de pe schele. În Austria, de exemplu, 50% din acest fel de accidente sînt mortale. O asigurare destul de eficace împotriva unor asemenea traumatisme o constituie căștile de protecție.

Alte accidente sînt provocate de transmisiile electrice ale mașinilor de tot felul folosite în construcții. În această privință, tot respectarea strictă a dispozițiilor în legătură cu securitatea muncii constituie cel mai bun mijloc de apărare. Tablourile de distribuție, siguranțele și întrerupătoarele trebuie să fie totdeauna montate în concordanță cu dispozițiile în vigoare. Același lucru este valabil și pentru liniile electrice de alimentare și cablurile prin care curentul trece la mașinile și utilajele electrice, atît de numeroase astăzi în construcții.

O cauză frecventă de accidente o constituie familiarizarea muncitorilor cu pericolele existente, precum și executarea diferitelor operații din poziții foarte periculoase. Astfel, un lucrător care lucrează fără mijloace de protecție individuală sau generală, fără corzi de siguranță sau plase de protecție, urcat pe schele la mari înălțimi este în majoritatea cazurilor o victimă aproape sigură. Folosirea unor centuri de siguranță cu bretele creează condiții de muncă nepericuloase la înălțimi cît de mari.

La căptușirea pereților unui șanț adînc există în fiecare clipă pericolul ca cei ce lucrează în interiorul șanțului să fie acoperiți de o avalanșă de pămînt.

La așezarea unei conducte de apă, în cazul în care săpătura este executată într-un teren slab și are adîncimea de cîțiva metri, țeava așezată pe marginea șanțului poate cădea oricînd peste muncitori, la cea mai mică cedare a taluzului.

Analiza cauzelor accidentelor grave sau mai puțin grave care au loc în construcții duce la concluzia că majoritatea se datoresc deficiențelor tehnice, necunoașterii sau subaprecierii pericolelor. Aceasta înseamnă că numărul însemnat al accidentelor care au loc în toate țările în această ramură de activitate nu poate fi atribuit exclusiv specificului muncii. Ignorarea însemnătății dispozițiilor în legătură cu protecția și securitatea muncii în complexul celorlalte probleme existente pe șantiere rămîne cauza principală.

Prevenirea incendierii paletelor de lemn

În cadrul măsurilor de raționalizare a transporturilor feroviare, în ultimii ani se folosesc tot mai mult palete din lemn pentru depozitarea și transportul mărfurilor. Acestea contribuie la ușurarea operațiilor de manipulare și în același timp fac să scadă prețul de cost al transportului, deci și al mărfurilor.

Ținînd seama că paletele se construiesc în general din lemn, e ușor de înțeles cît sînt de supuse pericolului de incendiu. Dăm mai jos, după revista americană „F.P.A. Journal", cîteva măsuri luate în S.U.A. pentru prevenirea incendierii paletelor.

După cum se știe, există în general două tipuri de palete de lemn care corespund cerințelor standard. La ambele tipuri, capetele sînt deschise pentru a permite accesul, din orice capăt, al furcilor elevatorului.

Cel mai obișnuit din cele două tipuri nu este reversibil, în sensul că numai suprafața superioară este împrejmuită, în timp ce baza este formată din trei bucăți de grindă. Paletele reversibile sînt împrejmuite atît în partea superioară, cît și în cea inferioară.

Bineînțeles, materialele inflamabile depozitate pe palete prezintă un pericol special de incendiu. Problema, independentă de înălțimea depozitării, constă în faptul că paletele sînt lăsate, de cele mai multe ori, cu capetele neacoperite îndreptate unul spre altul, la o distanță ceva mai mare de 5 cm.

Datorită acestui fapt, pe sub întreaga lungime de depozitare, se creează adevărate canale de ventilație. Laboratoare specializate din S.U.A. au efectuat o serie de încercări cu acest sistem de depozitare, sub protecția unor guri de apă dispuse favorabil, folosind stive cu dimensiunile de la 13 la 22,5 picioare înălțime × 25 picioare lungime × 12 picioare lățime.

Pentru simularea unei depozitări tipice, au fost folosite cutii din carton așezate pe palete. După aprindere, s-a constatat că focul s-a întins vertical, pînă cînd au intrat în acțiune stingătoarele de deasupra stivelor. În acel moment flăcările s-au stins, dar focul a continuat să se întindă lateral, prin canalele deschise, pînă la rîndul alăturat de palete, unde procesul s-a repetat.

După ce întrega stivă a fost cuprinsă de foc și toate gurile de apă superioare au fost deschise, stiva s-a prăbușit. Chiar și după aceea focul a continuat să se întindă la stivele învecinate, care se aflau, în general, la distanța de 6—8 picioare de cea aprinsă.

Experiența întreprinsă a atras atenția asupra necesității de a se găsi o metodă care să oprească propagarea focului și să prevină întinderea lui laterală prin canalele deschise.

Soluția a fost simplă. Ea a constat în introducerea a două scînduri de grosimea scîndurii celei mai subțiri din construcția paletelor, la unul din capetele acestora.

Pentru a încerca eficiența acestui sistem, s-a construit o stivă din 9 000 vase pentru vopsea, care au fost așezate în cutii de carton, așezate pe palete special pregătite, sub gurile de apă. Nu numai că focul a putut fi localizat, dar o mică cantitate din cutiile de vopsea au fost deteriorate pînă la scurgerea vopselei.

De regulă, chiar dacă pe palete se încarcă materiale necombustibile, care ajung la o treime din înălțimea permisă, este absolut necesară protecția prin guri de apă. Acest lucru este motivat de faptul că, o dată focul pornit, el se întinde datorită însuși materialului din care sînt construite paletele.

★

Cînd paletele nu sînt folosite, ele sînt depozitate în stive compacte, care ajung pînă la mari înălțimi. În astfel de condiții, ele sînt de asemenea supuse pericolului de incendiu. O împrejurare care ajută incendierea o constituie accesul pe care îl are aerul prin stivă iar alta, distanța mică dintre fața superioară și cea inferioară a paletelor.

Aceste două suprafețe paralele au de obicei o arie mare în comparație cu lățimea distanței dintre ele, dar această distanță este suficientă pentru a admite destul aer care să întrețină o combustie începută și să permită evacuarea produselor de ardere.

Marea apropiere dintre cele două suprafețe lemnoase determină, atunci cînd ambele ard, o micșorare a căldurii radiate. În felul acesta, căldura se acumulează în zona flăcării și astfel viteza de ardere este accelerată. Acest efect, combinat cu înălțimea stivelor, care depășește 6 picioare, are un efect negativ asupra acțiunii de stingere pe care o desfășoară gurile de apă.

Ținînd seamă de cele arătate, se impune cu necesitate ca marile cantități de palete disponibile să fie păstrate nu în interiorul depozitelor, ci în afara lor și anume în curte, la distanțe mari de clădirile importante.

A mai fost sugerată și o altă metodă pentru prevenirea propagării focului prin canalele orizontale ale paletelor. Aceasta constă în limitarea canalului orizontal la lungimea unei palete, prin așezarea paletelor în formă de tablă de șah sau prin aranjarea unor nivele variabile ale canalelor.

Desigur, există și posibilitatea de a împiedica propagarea focului prin unele măsuri luate în faza confecționării paletelor, de exemplu prin ignifugare. Orice măsură luată în timpul fabricației contribuie însă la creșterea prețului lor de cost și deci trebuie atent examinată.

O metodă mai bună și mai eficace ar consta în livrarea unor scînduri separate, pentru a fi utilizate în depozit și care să intre ușor într-unul din capetele paletei, pe oricare parte. Un avantaj al acestei metode rezidă în faptul că nu este necesar ca fiecare paletă să fie tratată în același fel. Adaosurile din scînduri pot fi introduse la fiecare a doua sau a treia paletă sau la fiecare 8—12 picioare lungime de stivă.

Codurile autocorectoare — o metodă de combatere a erorilor în transmisia informațiilor

(urmare din pag. 632)

[2] KAWANABE, H. : *Signalling system for high speed operation.* In : Quarterly Report of the Japanese Railway Technical Research Institute (Japonia), 1, 1960, special issue.

[3] LUDDECKE, C. : *Die linien zugbeeinflussung für Schnellfahrten der Deutsche Bundesbahn.* In : Signal un Draht (R.F.G.), 57, 1965, nr. 2, febr.

[4] PENKIN, N.F. : *Dispetcerskaia țentralizația.* Moskva, Transjeldorizdat, 1963.

[5] PETERSON, W.W. : *Error-corecting codes.* New York, J. Willey, 1961.

[6] ZARENIN, I.G. : *Korrektiruișcie kodi dlia peredaci i pererabotki informații.* Kiev, Izdatelstvo tehnika, 1965.

[7] ZINSERLING, E. : *Dispozitive corectoare de erori pentru legături telegrafice.* București, (traducere SDT-MTTc), 1963.

TEHNICA FEROVIARĂ PESTE HOTARE

EXPLOATAREA REŢELELOR

Limitele vitezei trenurilor

Tendința recentă de mărire a vitezei trenurilor — marcată mai ales de introducerea trenurilor rapide pe linia Tokaido din Japonia — a atras atenția lumii feroviare din toate țările și a făcut să se pună o serie de întrebări : cît de mult se poate mări viteza trenurilor, în prezent și în viitor? Ce obstacole stau în drumul măririi vitezei? Ce măsuri se pot lua pentru înlăturarea acestor obstacole? Pentru a face față acestor obstacole, ce tipuri de trenuri sau — mai exact — ce forme de transport se pot realiza ?

Să luăm în considerație aceste probleme din punct de vedere tehnic, așa cum sînt expuse în articolului lui Tadashi Matsudaira, director la Institutul de cercetări al J.N.R.

Obstacole produse de unde. Prima considerație este legată de formarea undelor care apar atunci cînd trenurile circulă cu viteză foarte mare. În general, cînd un corp se mișcă într-un anumit mediu fluid, propagarea undelor fluidului frînează mișcarea corpului. Viteza sunetului — adică viteza de propagare a undelor sonore în aer — prezintă o barieră pentru avioane. Acest lucru este aplicabil și la trenuri. Propulsarea trenurilor peste bariera sunetului face necesară o putere extraordinar de mare.

Este adevărat că un avion cu reacție de mare putere poate zbura cu o viteză suprasonică, dar bariera este de neînvins pentru trenuri, din punct de vedere practic. O primă limită a vitezei trenurilor este deci cea a sunetului, adică circa 1 220 km/h.

Să examinăm acum fenomenul mișcării de rostogolire a unei roți pe șină. Sarcina roții deformează șina, iar deformarea respectivă a șinei se propagă în mediul acesteia, în timpul trecerii vehiculului. Pe măsură ce viteza vehiculului se mărește și se apropie de viteza de propagare a undei de deformare în șină, va apărea o rezistență extraordinară la înaintare, ca și în cazul sunetului în aer. Mișcarea roții va fi acompaniată de unde staționare de amplitudine mare, care eventual pot distruge șina.

Aceasta înseamnă că viteza de propagare a undei de deformare a șinei limitează viteza trenurilor care circulă pe ea. Limita de viteză calculată din acest punct de vedere la trenurile de pe linia Tokaido este de circa 1 800 km/h, ceea ce nu creează o problemă practică. Contra acestei bariere nu este posibil nici un mijloc de luptă. Din fericire, bariera este foarte înaltă.

Probleme similare există între pantograf și firul de contact la trenurile electrice. Pantograful produce deformarea cablului în zona de contact, care este mereu schimbătoare. Pe măsură ce viteza de deplasare a deformării se apropie de viteza de propagare a undelor transversale firului de contact, se produc mari dificultăți. Dacă viteza de circulație a pantografului depășește viteza de propagare a undei transversale, mărirea rapidă a amplitudinii va distruge firul de contact și întregul său sistem de suspensie.

Viteza critică calculată în acest sens și verificată la încercările liniei Tokaido a fost de circa 400 km/h. Este o viteză importantă din punct de vedere practic și impune măsuri atente. Probabil trebuie să ne limităm la o viteză cu 20 % sub cea critică (320 km/h), ca viteză de siguranță. Se poate lua în considerație mărirea acestei viteze prin mărirea tensiunii cablului sau prin adoptarea de cabluri din materiale mai ușoare, dar atunci apar condiții restrictive impuse de conductibilitatea electrică a firului de contact. În concluzie, o mărire importantă a vitezei pe liniile electrificate nu este de așteptat.

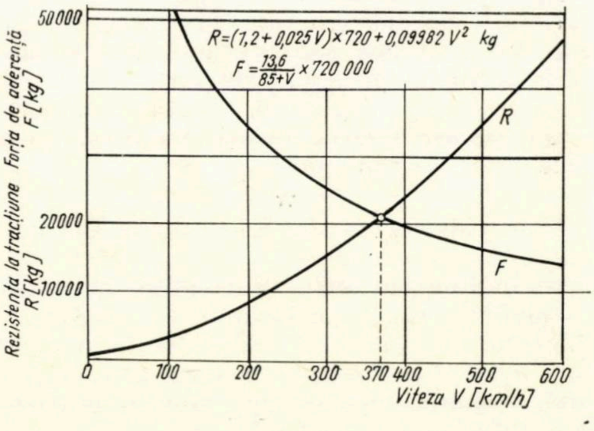
Limite datorate aderenței. Roțile sînt acționate de energia unui motor, iar forța de tracțiune rezultă din reacția șinei, datorită aderenței dintre roată și șină. Din nefericire, forța de aderență are tendința să descrească o dată cu mărirea vitezei circulației. Ca exemplu, în diagrama *F* (fig. 1) se arată descreșterea aderenței în funcție de mărirea vitezei, așa cum s-a constatat pe linia Tokaido. Pe de altă parte este bine cunoscut că rezistența la înaintare a unui tren se mărește rapid o dată cu mărirea vitezei, din cauza rezistenței aerului. Diagrama *R* din fig. 1 arată variația rezistenței, calculată la un tren de 12 vagoane pe linia Tokaido.

Diagramele *F* și *R* au un punct de intersecție, la o viteză peste care aplicarea unui cuplu suplimentar la roată va face numai ca roata să patineze pe șină și nu va putea fi utilizat pentru accelerarea trenului, din cauza insuficienței aderenței. Punctul de intersecție arată o altă viteză limită. Viteza trenului de mai sus, în cele mai rele condiții, este apreciată la circa 370 km/h.

Teoretic, mărirea vitezei peste 370 km/h pare posibilă prin găsirea unor mijloace pentru reducerea rezistenței la înaintare și prin mărirea aderenței. Practic nu se pot obține mari succese în această direcție, afară numai dacă nu s-ar utiliza materiale speciale pentru roți și șine, fabricate din oțeluri superioare.

✦✦✦✦✦✦✦✦✦✦✦✦✦

Fig. 1. *Punctul de întîlnire a curbelor care arată variația aderenței și a rezistenței la înaintare în funcție de viteză determină una din limitele vitezelor maxime ale trenurilor (370 km/h pe linia Tokaido la un tren de 12 vagoane)*



Pentru obţinerea de viteze mai mari trebuie conceput un sistem de circulaţie care să nu depindă de aderenţă, cum ar fi utilizarea motorului liniar cu inducţie, utilizarea elicelor sau propulsarea cu motoare cu reacţie.

Inconveniente produse de vibraţii. În legătură cu problema vibraţiilor trebuie să se examineze două aspecte. În primul rînd, nu importă cît de dreaptă şi netedă este linia. Trenul nu poate să nu aibă tendinţă la vibraţii proprii, autoexcitate, care pot produce situaţii periculoase circulaţiei. Acest fenomen — inerent în mişcarea vehiculelor pe şine şi denumit *galop* — prezintă un mare handicap pentru mărirea vitezei. Problema mişcării de galop, cu toate că se cer încă multe eforturi pentru a fi stăpînită, nu este considerată ca un obstacol serios în calea măririi vitezelor de circulaţie. Ea poate fi soluţionată.

O altă problemă este vibraţia forţată excitată de neregularităţile căii. Întreţinerea cu grijă meticuloasă a căii nu poate însă elimina toate neregularităţile. Roţile circulă totdeauna însoţite de vibraţii, din cauza nelipsitelor neregularităţi ale căii.

În legătură cu materialul rulant s-au făcut eforturi numeroase, pentru îmbunătăţirea sistemului de suspensie a cutiei vagonului, pentru a micşora transmisia vibraţiilor de la roţi. Efectul este însă limitat.

Evident că frecvenţa vibraţiilor creşte o dată cu mărirea vitezei. În vederea stabilirii vitezei optime trebuie să se ţină seamă de siguranţa circulaţiei trenurilor şi de confortul călătorilor. Viteza optimă poate fi evaluată plecînd de la acceleraţiile verticale ale cutiei, frecvenţa vibraţiilor şi amplitudinea respectivă.

Dacă se specifică o limită admisă a amplitudinii, ca în cazul proiectării boghiului pentru linia Tokaido, limita de viteză avînd în vedere confortul călătoriei este de circa 230 km/h. Această limită poate fi mărită dacă neregularităţile căii sînt mai mici.

Limita vitezei poate fi mărită pînă la 350 km/h, dacă deviaţia verticală a căii (înălţimea undei) este micşorată la 2 mm pentru o şină în lungime de 10 m. Acest exemplu arată cît de importantă este precizia de construcţie a suprastructurii căii, în cazul vitezelor mari.

Pe de altă parte, reducerea vibraţiilor cutiei vagoanelor cere, bineînţeles, îmbunătăţirea sistemului de suspensie. S-au realizat îmbunătăţiri considerabile prin introducerea arcurilor cu aer. Cînd este luată în considerare stabilitatea vagonului, nu este permisă diminuarea rigidităţii arcurilor, atît timp cît actualul ecartament nu este mărit. Astfel, reducerea rigidităţii arcurilor pentru a se avea o călătorie mai confortabilă impune adoptarea unui ecartament mărit, pentru a asigura stabilitatea laterală.

Prin aplicarea combinată a măsurilor arătate mai sus în legătură cu construcţia căii şi a vehiculelor, viteza admisibilă, ţinînd seama de vibraţii, poate fi ridicată la 350 km/h sau mai mult. Dar, în practică, sînt multe alte probleme care trebuie să fie rezolvate. O soluţie radicală a acestor probleme ar fi ca trenul să plutească deasupra şinelor, adică să se utilizeze principiul pernei de aer.

Probleme în legătură cu curbele căii. Se ştie că supraînălţarea firului exterior al căii în curbe creşte o dată cu vitezele admise, pentru a compensa efectul acceleraţiei centrifuge. Supraînălţarea nu poate fi însă mărită prea mult, deoarece un vehicul oprit într-o curbă cu o prea mare supraînălţare ar crea o senzaţie neplăcută călătorilor, din cauza înclinaţiei mari a vagonului. Aceasta ar putea chiar să fie răsturnat de un vînt puternic. Pentru aceste motive, supraînălţarea este limitată la 180 mm pe linia Tokaido. La o rază a curbelor de 2 500 m şi la o supraînălţare de 180 mm sînt perfect admisibile viteze de circa 200 km/h. Circulaţia la viteze mai mari creează o senzaţie neplăcută călătorilor, din cauza forţei centrifuge necompensate.

Au fost efectuate experienţe pentru a determina acceleraţia laterală care produce neplăceri călătorilor. Ca rezultat s-a găsit că 5% din călători au fost incomodaţi de o acceleraţie de 0,09 g. Deoarece această valoare a fost găsită la încercări efectuate la viteze sub 100 km/h, pare rezonabil să se ia cifra de 0,05 g la viteze de peste 200 km/h.

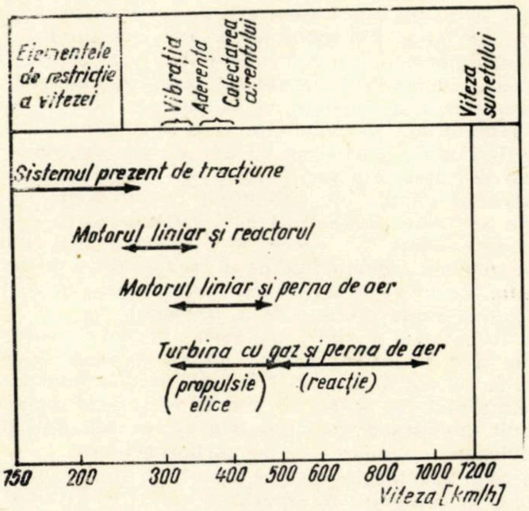


Fig. 2. *Domeniul de viteze al diferitelor sisteme de tracţiune existente şi posibile (vîrfurile săgeţilor delimitează domeniile respective)*

* * *

Admiterea unei limite de acceleraţie laterală de 0,05 g datorită forţei centrifuge necompensate duce la limitarea vitezei la circa 240 km/h. Astfel, din acest punct de vedere, pe linia Tokaido este posibil să se circule cu o viteză pînă la 240 km/h. Acest exemplu arată clar că curbele sînt un obstacol real pentru mărirea vitezei trenurilor.

Neplăcerile produse de curbe pot fi eliminate prin mărirea razei acestora. S-au încercat însă şi alte soluţii, prin utilizarea de vagoane pendulare, de către căile ferate franceze, sau prin sistemul de control automat al înclinării vagonului, pe cale hidraulică, experimentat de o societate de căi ferate particulare din Japonia.

Problema curbelor trebuie să fie examinată nu numai în legătură cu confortul călătoriei, dar şi cu siguranţa circulaţiei, din cauza neegalei distribuţii a greutăţii trenului pe cele două fire ale căii. Firul exterior, mai solicitat, trebuie supus unei întreţineri speciale. Este de recomandat mărirea ecartamentului pe liniile pentru viteze mari.

Problema curbelor nu este un factor decisiv în problema vitezelor mari, dar totuşi este sursa multor dificultăţi. În consecinţă, la construirea de linii noi pentru circulaţia trenurilor cu viteze mari este recomandabil să se elimine pe cît posibil curbele sau acestea să aibă raze foarte mari.

Alte limite actuale. În cele arătate mai sus s-au precizat limitele vitezei trenurilor din punct de vedere al dinamicii. Dar pentru a se realiza viteze extrem de mari la trenuri trebuie să se studieze şi o serie de probleme practice, mecanice şi electrice — cu efect limitator — legate de rezistenţa şi durata osiilor roţilor, de prevenirea uzurii suprafeţei de rulare a bandajelor, de comportarea cutiilor de osie, de lubrifierea fusurilor de osie, de sistemul de conducere, de uzura arcurilor de pantograf, de contactul dintre acestea şi de firul de contact etc. Cu toate că aceste probleme sînt dificile, ele nu par să pună obstacole de netrecut în calea măririi vitezei trenurilor.

Concluzii şi perspective. Pentru rezumarea celor arătate mai sus să analizăm fig. 2, reprezentînd o comparaţie a diverselor sisteme de trenuri care există în prezent şi care vor putea exista în viitor.

Primul sistem, cum este sistemul Tokaido, are o limită practică de viteză de 250...280 km/h. Cu un sistem de tracţiune care nu se bazează pe aderenţă (cu motor liniar) şi cu un ecartament larg, se va putea atinge o viteză de circa 350 km/h pe o cale obişnuită.

Pentru viteze şi mai mari nu există o altă metodă decît utilizarea vehiculelor plutitoare, probabil mai avantajoase din punct de vedere al economiei de energie. O evaluare bazată pe condiţiile şi materialele utilizate la linia Tokaido, cu o pernă de aer de 20 mm, duce la o viteză de circa 370 km/h. Dacă se iau în consideraţie progresele tehnice ale sistemului de circulaţie cu pernă de aer, este probabil că acest sistem va fi mult mai avantajos chiar la viteze de la circa 300 km/h. Cu sistemul combinat pernă de aer şi motor liniar este probabil că în viitorul apropiat se vor realiza trenuri care vor putea atinge viteze pînă la 500 km/h.

La trenuri cu o viteză de peste 500 km/h, motoarele liniare vor fi într-o situaţie dezavantajoasă, deoarece puterea necesară circulaţiei va mări foarte mult greutatea motorului. De aceea, un vehicul cu turbină de gaze va fi mult mai practic şi propulsia se va baza pe turbopropulsoare cu elice sau pe turboreactoare.

În felul acesta, pas cu pas, omul va atinge viteza sunetului în domeniul transportului terestru. În acest caz, va mai fi oare potrivit ca viitorul mijloc de transport să fie denumit **tren** ?

(După un articol semnat de Tadashi Matsudaira din „Japanese Railway Engineering", vol. 7, nr. 2, iunie 1966).

Închideri de linii ferate

Închiderea unor linii ferate nerentabile engleze a fost socotită drept „ultima ratio" a raţionalizării. Un impuls masiv în această direcţie a fost dat de aşa-numitul „Rechaping Plan 1963/. Partea cea mai importantă a acestui plan a fost totuşi o modernizare pozitivă.

Din această cauză, la început, căile ferate britanice au încercat să introducă modernizări — de exemplu dieselizarea — sau simplificări ale exploatării, pe liniile nerentabile. Totuşi, în multe cazuri acestea au fost încercări fără speranţă, din cauza progresului rapid al motorizării rutiere sau din cauza schimbărilor survenite în structura industrială.

Faţă de această situaţie, căile ferate britanice au închis în ultimii ani 290 de linii şi în 268 cazuri au avut consimţămîntul complet al guvernului. Îndemnul principal în legătură cu aceste închideri de linii l-a constituit legea transporturilor din 1962. Este de mare importanţă faptul că această lege se referă numai la traficul de călători, dat fiind că, în ceea ce priveşte traficul de mărfuri, căile ferate britanice au dreptul singure să suprime instalaţiile de descărcare-încărcare sau să închidă deservirea unor linii întregi. Pentru închiderea liniilor privind traficul de călători sînt de îndeplinit o serie întreagă de formalităţi, uneori foarte lungi şi complicate.

Procedura de închidere a liniilor de cale ferată în Marea Britanie poate fi cel mai bine lămurită cu ajutorul unui caz concret. În această privinţă este instructiv exemplul referitor la închiderea liniei Barnstaple-Torrington din North Devon. Linia a fost deschisă în 1848, la început numai pentru traficul de mărfuri. Traficul de călători a fost deschis după şapte ani.

Linia, care odată era considerată ca linie principală, şi-a pierdut din importanţă din cauza concurenţei făcute de traficul rutier. Cu mici excepţii, şi traficul de marfă a devenit deficitar, pe lîngă cel de călători.

Era inevitabil ca, în conformitate cu planul din 1963, această linie să fie luată în consideraţie pentru închidere. Către sfîrşitul anului 1963, o comisie districtuală de investigaţie („Divisional Investigation Team") a primit sarcina de a verifica rentabilitatea liniei. După o apreciere amănunţită a tuturor circumstanţelor, s-a înaintat directorului districtual („Divisional Manager") din Plymouth, în aprilie 1964, un raport, recomandîndu-se abandonarea traficului de călători. După ce a fost cercetată justeţea propunerii, direcţiunea districtuală a înaintat raportul administraţiei centrale a căilor ferate britanice, care şi l-a însuşit.

Tratativele cu personalul implicat au fost însă foarte dificile. Acest personal era în cea mai mare parte localnic, cu puternice prejudecăţi în legătură cu închiderea liniei. În primul plan stătea teama privind influenţa defavorabilă asupra industriilor şi traficului străinilor, precum şi posibilitatea de pierdere a locurilor de muncă.

Cu toate dificultăţile, s-a putut totuşi obţine pînă la sfîrşit consimţămîntul comisiunii districtuale, iar măsurile corespunzătoare au fost anunţate oficial. Această anunţare a constat într-o încunoştiinţare prin presă şi în gările implicate. Afară de aceasta au fost încunoştiinţaţi : sfatul consultativ al beneficiarilor de transporturi, adunările consultative ale comitatului, firmele mai importante şi membri ai parlamentului aleşi în districtele atinse de închiderea liniei.

După publicarea menţionată, au fost primite 79 de proteste. Faţă de acestea, în noiembrie 1964, sfatul consultativ a convocat în Barnstaple o şedinţă publică, unde au fost discutate obiecţiile. S-a produs o puternică opoziţie locală, legată de rapoarte defavorabile ale presei. În aceeaşi lună, comisiunea a raportat ministerului. Raportul lăsa deschisă hotărîrea ce conţinea în esenţial numai precizarea că, prin păstrarea legăturii de trafic dintre Barnstaple şi Bideford (la 11 km de Barnstaple), se vor putea evita o serie de dificultăţi.

Îndoielile de mai înainte au putut totuşi să fie înlăturate. S-a stabilit că, printr-o legătură regulată între Barnstaple şi Bideford cu ajutorul unei linii de omnibuse, dificultăţile vor dispărea sau vor fi înlăturate în cea mai mare parte. S-a prevăzut în deosebi introducerea unor omnibuse speciale pe bază de contract, pentru satisfacerea traficului turistic de vară, în zilele de sîmbătă.

La mijlocul lunii februarie 1965, ministerul şi-a dat consimţămîntul ca traficul de călători să fie închis la 1 octombrie 1965. El a pus totuşi condiţia ca mai înainte să se aducă unele îmbunătăţiri rutiere şi să se schimbe accesul la o gară. Consimţămîntul a fost publicat la 4 martie 1965 şi anume în ziarele care anunţaseră şi măsurile de închidere a liniei. După executarea lucrărilor menţionate mai înainte, închiderea liniei a fost efectiv realizată la 4 octombrie 1965.

În afară de chestiunea traficului de călători, a fost urmărită şi problema traficului de mărfuri. S-a hotărît ca toate instalaţiile dintre Branstaple şi Bideford să fie închise, cu excepţia legăturii din Fremington pentru transporturile de ton. Aceasta a făcut ca traficul de marfă să poată fi părăsit chiar cu patru săptămîni înainte de închiderea traficului de călători.

(După „Die Bundesbahn", R.F.G., 41, ian. 1967)

Eficienţă sporită a utilizării liniilor din triaje

Studiile, ca şi practica, au arătat că, în majoritatea cazurilor, liniile din triaje nu sînt folosite în mod egal. Există linii intens folosite, există linii solicitate slab, după numărul şi mărimea garniturilor ce se formează pe ele. Această variaţie depinde de planurile de formare a garniturilor. Marşrutizări de capacităţi reduse fac ca pe unele linii, în special pe cele destinate fluxurilor de vagoane din traficul local, să se formeze numai o garnitură sau două pe zi.

În epoca noastră, volumul de transporturi a crescut considerabil, fapt care a determinat o sporire corespunzătoare a dotării tehnice a triajelor. Dar o contribuţie importantă în acţiunea de reducere a imobilizării vagoanelor poate fi adusă nu numai prin sporirea investiţiilor, ci şi prin mai buna organizare a operaţiilor de triere.

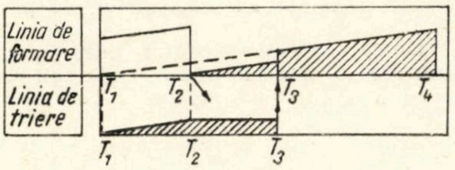


Fig. 1

* * *

Date consultate de O. A. Oleinik cu ocazia redactării studiului publicat în „Jeleznodorojnîi transport" nr. 11/1966, despre care relatăm în cele ce urmează, arată că în 30 de triaje principale, circa 88% din toate fluxurile de vagoane au o capacitate pînă la 200 unități pe zi, 12% reprezentînd marşrute cu fluxuri pînă la 100 vagoane pe zi. Cazurile cînd, din lipsa liniilor de triere, fluxuri mai mari de vagoane pe distanță lungă nu se separă în marşrute independente şi sînt supuse la prelucrări inutile se întîlnesc destul de frecvent.

Cînd liniile de triere sînt în număr mai mic decît numărul de marşrute, se aplică de obicei o specializare variată a liniilor, combinată cu trierea repetată a unei părți din fluxul de vagoane. Numărul de trieri repetate poate fi redus dacă pe aceste linii acumularea garniturilor este organizată cu discernămînt.

Durata de acumulare a garniturilor din marşrute de mici capacități este destul de însemnată, ea atingînd 12...24 h. Liniile destinate acestor marşrute, timp de cîteva ore pe zi sînt ocupate numai de grupuri mici, compuse din 10...20 vagoane. Nu numai atît, dar frecvente întreruperi în procesul de acumulare a unor garnituri se produc în cazul fluxurilor reduse de vagoane şi astfel, în anumite părți din zi, liniile destinate marşrutelor de capacități mici devin disponibile pentru formarea garniturilor altor marşrute de aceleaşi capacități.

Buna organizare a muncii cere ca o linie să fie rezervată pentru triere iar celelalte să fie utilizate după principiul specializări variate. Iată modul cum se organizează acumularea garniturilor de trenuri în asemenea cazuri :

Obişnuit, la începutul perioadei de acumulare, vagoanele se garează pe linia de triere. Vagoanele destinate formării trenului din aceeaşi marşrută se trimit pe una din liniile de specializare variată, după ce ea se eliberează. Legarea cu vagoanele sosite anterior se efectuează la trierea repetată cea mai apropiată a vagoanelor de pe linia de triere.

În fig. 1 este expusă această ordine de lucru. În durata de timp $T_1...T_2$, vagoanele din marşruta în cauză se garează pe linia de triere şi apoi — cînd această linie se eliberează de garnitura formată pentru altă destinaţie — pe linia de formare.

Vagoanele garate pe linia de triere pentru garnitura respectivă rămîn acolo pînă în momentul T_3, după care, în cadrul procesului de triere repetată,sînt dirijate tot pe linia de formare.

După fig. 1 se poate constata că momentul T_3 nu este fixat. Important este numai faptul ca această operaţie să fie efectuată în intervalul $T_2...T_4$ adică înainte de terminarea acumulării garniturii.

Din cele expuse rezultă că trierea repetată nu măreşte imobilizarea vagoanelor, ci cere numai un consum de mijloace de manevră.

În cazul că linia de triere nu este ocupată în întregime, trierea repetată poate fi amînată uneori, dacă s-a eliberat una din liniile de formare. În acest caz, este nevoie de o singură triere repetată spre a trece vagoanele de pe linia de triere pentru două garnituri ce se formează. Prin aceasta, volumul de manevră se reduce.

Obişnuit, numărul de trieri repetate a vagoanelor de pe linia de triere depinde de numărul şi de capacitatea marşrutelor fluxurilor de vagoane şi de numărul de linii cu specializarea variată destinate lor.

Cînd capacitatea este egală cu garnitura trenului, numărul mediu de trieri repetate în cursul zilei, în cazul procesului continuu de acumulare, poate fi determinat cu ajutorul formulei :

$$P = \frac{2n\,(k - c + 1{,}5)}{k + c - (k - c)^2},$$

în care :

P este numărul de trieri repetate ale vagoanelor de pe liniile de triere ;

k — numărul de marşrute pe trenuri acumulate şi formate pe linii de specializare variată ;

c — numărul de linii cu specializare variată ţinînd seama şi de linia de triere ;

n — capacitatea totală a numărului k de marşrute (în garnituri).

Graficul numărului de trieri repetate în funcţie de numărul de marşrute avînd capacitatea medie egală cu două garnituri precum şi depăşirea numărului de marşrute de numărul liniilor destinate lor cu unu, doi sau trei este reprezentat în fig. 2. Graficul este întocmit pe baza formulei de mai înainte. Unei şi aceleiaşi valori a depăşirii pot să-i corespundă numere totale diferite de linii de specializare variată.

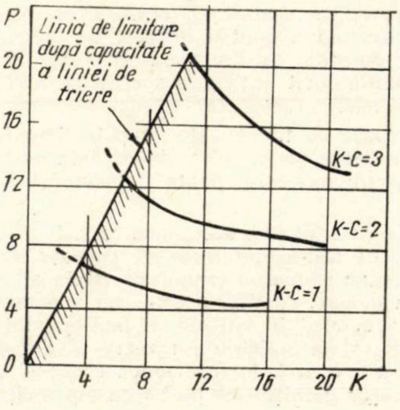
Un exemplu. Dacă în staţie lipsesc două linii de triere, acumularea garniturilor poate fi organizată pentru opt marşrute pe şase linii, sau nouă marşrute pe şapte linii, sau zece marşrute pe opt linii ş.a.m.d. Nu se recomandă acumularea garniturilor sub şapte marşrute, aceasta putînd provoca supraaglomerarea liniei de triere. Tot astfel, dacă în staţie nu este suficientă o singură linie, trebuie utilizate, pe principiul specializării variate, cel puţin trei linii pentru patru marşrute iar cînd lipsesc trei linii — cel puţin opt linii pentru 11 marşrute.

Fig. 2 arată cum, o dată cu creşterea numărului de marşrute avînd aproximativ aceeaşi capacitate, numărul de trieri repetate se reduce. Explicaţia constă în faptul că antrenarea unui număr mare de linii în sfera specializării variate permite să se utilizeze mai multe rezerve ale capacităţii lor pentru fluxuri de vagoane cu marşrute în exces iar pe linia de triere, pentru trierea repetată de la fiecare garnitură, se dirijează mai puţine vagoane. Procentul se reduce treptat, o dată cu creşterea numărului de marşrute.

Uneori, staţiei îi lipseşte o singură linie de triere şi trebuie organizată acumularea garniturilor pentru 5...6 marşrute de capacităţi mici, pentru 4...5 linii în mod corespunzător. Dacă lipsesc două linii, variantele posibile sînt tot două ; opt marşrute se prelucrează pe şase linii

* * *

Fig. 2



sau se unifică în două grupuri de cîte patru marșrute pe trei linii.

Dacă lipsesc trei linii, acumularea garniturilor poate fi organizată după trei variante, după numărul liniilor în care se unifică numărul liniilor de specializare variată.

Astfel, garniturile pentru 12 marșrute pot fi acumulate pe nouă linii, din care una este de triere (varianta **I**); pe șase linii se fixează opt marșrute iar pe alte trei linii patru marșrute (varianta **II**); liniile se împart în trei grupuri de cîte trei linii pentru patru marșrute (varianta **III**).

Se înțelege că varianta care dă cel mai mic număr de trieri repetate este cea mai economică.

Prin compararea variantelor între ele, în cazul unuia și aceluiași număr de linii, s-a ajuns la concluzia că poate fi recomandată acumularea garniturilor tuturor marșrutelor pe un grup de linii cu specializare variată, atunci cînd diferența dintre numărul de linii și numărul de marșrute este egală cu 2. Împărțirea liniilor cu specializare variată în trei grupuri nu este întotdeauna eficientă dacă această diferență se ridică la 3.

Unificarea acestor linii într-un grup sau două oferă aproximativ aceleași rezultate din punctul de vedere al volumului total de manevre.

Unificarea a unsprezece sau mai multor linii cu specializare variată într-un singur grup complică mult operațiile de manevră și de aceea nu este de recomandat. Dacă în stație lipsesc trei linii de triere, este de recomandat afectarea a opt marșrute de capacități mici pe șase linii și a altor patru marșrute pe trei linii.

De obicei, un scriitor de vagoane înregistrează vagoanele ce se garează pe liniile de specializare variată.

În triaje se aplică intens dispecerizarea lucrului și acest fapt creează condiții favorabile pentru introducerea metodei ce se propune. După terminarea acumulării garniturii pe una din liniile de formare, dispecerul hotărăște dacă această linie poate fi afectată vagoanelor cu altă destinație din cele sosite pe linia de triere. Ținînd seama și de informațiile preliminare asupra vagoanelor ce urmează să sosească, obișnuit se separă acea marșrută pentru care pe linia de triere a fost garat numărul cel mai mare de vagoane.

Există cazuri cînd o linie eliberată poate fi destinată altei marșrute, al cărei număr de vagoane va crește mult în orele următoare, deși, pentru moment, pe linia de triere există vagoane puține.

Vagoanele de pe linia de triere pot fi trecute pe linia de formare în orice moment, înainte de terminarea acumulării garniturii. Trierile repetate ale vagoanelor de pe linia de triere, pe măsura completării ei, sînt planificate de dispecer. Trierile repetate se recomandă a fi făcute pe cocoașă, în momentele cînd manevrările de vagoane sînt mai puțin intense.

Studiile au stabilit că uneori mărirea numărului liniilor de triere suplimentară este mai puțin eficientă decît aplicarea metodei specializării variate, combinată cu trierea repetată, dacă cocoașa are suficientă capacitate de prelucrare. De asemenea, construirea unei linii de triere suplimentare pentru fluxuri de vagoane cu o capacitate de pînă la două garnituri pe zi este mai puțin rentabilă decît utilizarea specializării variate combinate cu trierea repetată.

Cînd cocoașa de triere este ocupată timp îndelungat, trierea repetată a vagoanelor, de pe linia de triere, deși este mai puțin eficientă, poate fi făcută și pe linia de garare.

În stațiile de triaj slab solicitate, ca și în triajele unde la capetele de ieșire sînt instalate cocoașe de mică capacitate pentru formarea trenurilor mixte și cu grupuri multe de vagoane, condițiile cele mai favorabile pentru aplicarea specializării variate a liniilor sînt întrunite atunci cînd există suficiente rezerve în capacitatea de prelucrare a cocoașei. Pe asemenea cocoașe, paralel cu descompunerea garniturilor pe cocoașa principală se pot efectua trieri repetate ale vagoanelor de pe linia de triere.

O. A. Oleinik arată că această organizare a acumulării și formării garniturilor sporește considerabil capacitatea de folosire a liniilor din triaje.

Probleme de exploatare legate de circulația cu viteză mare a trenurilor

La Institutul de transport feroviar din Moscova s-au efectuat cercetări pentru determinarea greutăților și vitezelor optime ale trenurilor de călători. La aceste cercetări s-a ținut seama nu numai de randamentul economic al noilor mijloace de transport, ci și de accelerarea transportului de călători. Calculele efectuate după metoda elaborată arată că pentru un tip de locomotivă dat, în procesul normal de exploatare și la un tonaj al trenului de 1 000 tone, viteza optimă de circulație pe cale dublă (fig. 1) este de 113,5 km/h, iar pe cale simplă (fig. 2) de 124 km/h. Vitezele maxime se află în acest caz între 130 și 160 km/h.

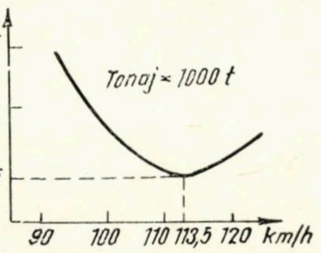


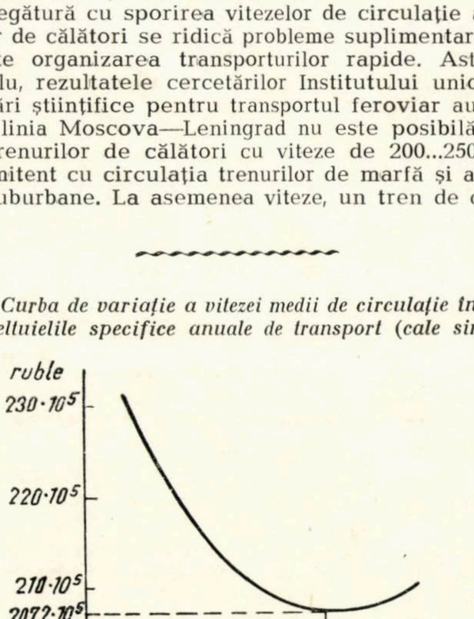
Fig. 1. *Curba de variație a vitezei medii de circulație în funcție de cheltuielile specifice anuale de transport (cale dublă)*

* * *

În legătură cu sporirea vitezelor de circulație ale trenurilor de călători se ridică probleme suplimentare în ce privește organizarea transporturilor rapide. Astfel, de exemplu, rezultatele cercetărilor Institutului unional de cercetări științifice pentru transportul feroviar au arătat că pe linia Moscova—Leningrad nu este posibilă circulația trenurilor de călători cu viteze de 200...250 km/h, concomitent cu circulația trenurilor de marfă și a trenurilor suburbane. La asemenea viteze, un tren de călători

* * *

Fig. 2. *Curba de variație a vitezei medii de circulație în funcție de cheltuielile specifice anuale de transport (cale simplă)*



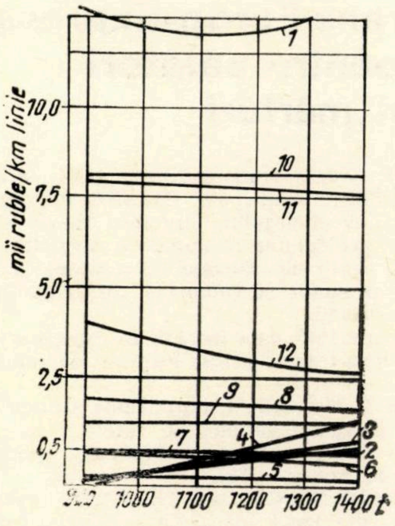


Fig. 3. *Curbe de variație a cheltuielilor specifice de transport, în funcție de tonajul trenului de călători (cale dublă, viteză medie de circulație de 100 km/h, exploatare normală)*

împiedică circulația a 3,7 trenuri de marfă, ceea ce este foarte nerațional din punct de vedere economic. De aceea, se impune construirea unor linii speciale pentru transporturile de călători de mare viteză.

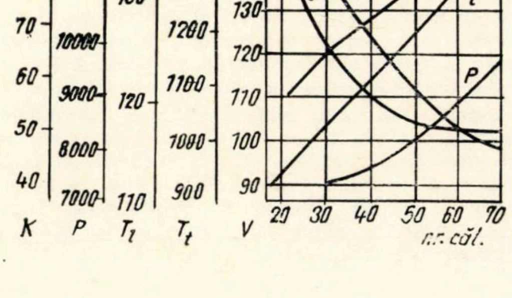
În fig. 3 sînt comparate cheltuielile specifice globale și elementele lor componente în funcție de greutatea trenurilor pentru o viteză de circulație medie de 100 km/h și pentru o desfășurare normală a circulației. Cheltuielile specifice anuale pentru sporirea instalațiilor din stații (prelungirea liniilor de stații și extinderea instalațiilor de prelucrare) sporesc în măsură esențială cu tonajul trenurilor.

În schimb, însă, pe măsură ce crește tonajul trenurilor, scad cheltuielile pentru gararea trenurilor de marfă, impuse de depășirea acestora de către trenurile de călători (datorită numărului mai redus de trenuri de călători). De asemenea, scad cheltuielile de energie, cheltuielile pentru personalul de locomotivă și de tren, cheltuielile pentru sporirea capacității de circulație a liniilor precum și alte cheltuieli. Cheltuielile pentru parcul de vagoane și cele cauzate de către prezența călătorilor în tren rămîn constante.

S-au cercetat mai în amănunt cîțiva din factorii care influențează tonajul trenului și viteza, determinați cu calculatorul electronic „Ural-2". În fig. 4 este reprezentată dependența tonajului și a vitezei de circulație a trenurilor de călători, a tonajului locomotivelor, a puterii locomotivelor la obadă și a cheltuielilor specifice de

Fig. 4. *Variația unor indicatori de exploatare în funcție de numărul locurilor disponibile în vagoane*

K — cheltuieli specifice anuale (milioane de ruble); P — puterea locomotive la obadă; T_l — tonajul locomotivei; T_t — tonajul trenului; V — viteza medie de circulație (km/h)



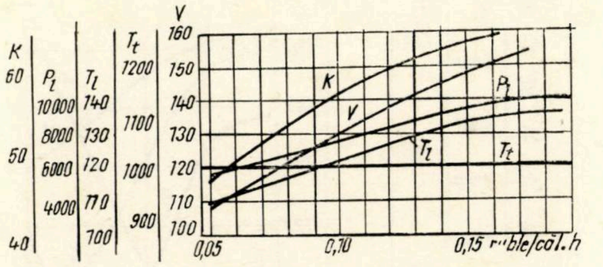


Fig. 5. *Variația unor indicatori de exploatare în funcție de cheltuielile pentru 1 căl. h*

K — cheltuieli specifice anuale (milioane de ruble); P_l — puterea locomotivei la obadă, t; T_l — tonajul locomotivei, t; T_t — tonajul trenului, t; V — viteza medie de circulație, km/h.

transport, de numărul de locuri din vagoanele de călători. Calculele s-au făcut pentru o linie cu cale dublă cu tracțiune electrică și pentru un viitor îndepărtat. Utilitatea sporirii disponibilului de locuri al vagoanelor este evidentă.

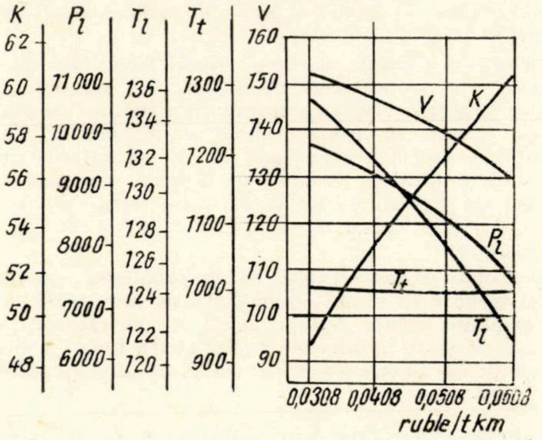
Pentru aceleași condiții sînt reprezentate în fig. 5 aceleași mărimi în raport de cheltuielile pentru o persoană-oră. În fig. 6 sînt reprezentate aceleași mărimi în dependență de cheltuielile pentru o energie de transport a trenului de 1 tkm (cheltuieli de energie), iar în fig. 7 în dependență de tonajul unui vagon de călători.

Din fig. 7 se poate vedea că la $g = 30$ t, cheltuielile specifice sînt ceva mai mari decît la $g = 40$ t. Aceasta se explică prin faptul că, la ambele tonaje de vagoane tonajul trenului rămîne același, în timp ce numărul de vagoane din tren, la același disponibil de locuri pe vagon, este în primul caz cu circa 1/3 mai mare decît în cazul al doilea. În mod corespunzător se reduc, cu scăderea tonajului vagoanelor, cheltuielile specifice de transport pentru parcul de locomotive și cheltuielile de energie.

Apare paradoxal faptul că cheltuielile specifice de transport își ating valoarea lor minimă la un tonaj de vagon relativ ridicat. Dacă însă s-ar reduce tonajul trenului în aceeași măsură în care scade tonajul vagoane-

Fig. 6. *Variația unor indicatori de exploatare în funcție de cheltuielile pentru energia necesară circulației trenurilor (ruble/tkm)*

K — cheltuieli specifice anuale (milioane de ruble); P_l — puterea locomotivei la obadă (t); T_l — tonajul locomotivei (t); T_t — tonajul trenului (t); V — viteza medie de circulație (km/h).



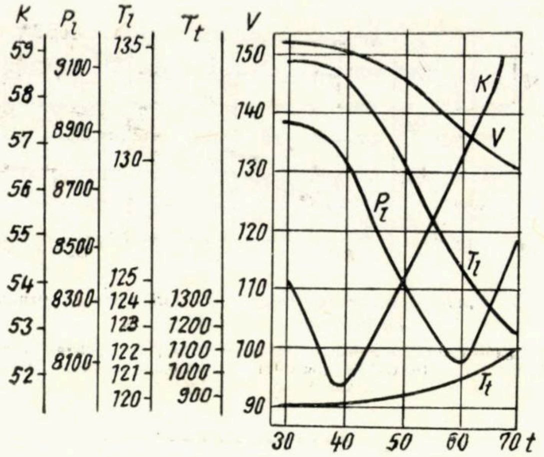


Fig. 7. *Variația unor indicatori de exploatare în funcție de tonajul brut al vagoanelor de călători*

K – cheltuieli specifice anuale (milioane de ruble); P_l – puterea locomotivei la obadă (t); T_l – tonajul locomotivei (t); T_t – tonajul trenului (t); V – viteza medie de circulație (km/h)

lor, cheltuielile specifice de transport ar atinge un minimum tot la un tonaj de vagon minim. În acest caz, disponibilul de locuri al trenului și — prin urmare, și capacitatea de transport a trenurilor de călători — ar rămîne aceeași.

Sporirea vitezelor trenurilor de călători reprezintă o problemă tehnico-economică complicată. Sporirea vitezei necesită sporirea puterii mijloacelor de tracțiune, consolidarea suprastructurii și a lucrărilor de artă, scăderea tonajului propriu al vagoanelor, sporirea rezistenței dinamice a vagoanelor, întărirea frînelor, mărirea razelor de curbură a liniei, perfecționarea instalațiilor S.C.B. și de telecomunicații, precum și rezolvarea altor probleme.

Sporirea vitezei mai implică și o creștere a consumului de combustibil sau de energie electrică precum și o uzură intensă a liniei, a aparatului de rulare al materialului rulant și a instalațiilor motoare ale mijloacelor de tracțiune. Cheltuielile de energie cresc proporțional cu rezistența la înaintare a trenurilor, deci cu pătratul vitezei.

O particularitate a transporturilor feroviare din U.R.S.S. constă din aceea că transporturile de călători reprezintă numai 10 % din transportul total, în timp ce transportul de mărfuri reprezintă 90%, restul. Solicitarea medie de exploatare a căilor ferate este în prezent de 15 milioane tkm/km. Aceasta reprezintă aproape de șase ori solicitarea în exploatare a căilor ferate ale S.U.A., care se află pe locul al doilea din lume în privința acestei solicitări.

În aceste condiții, sporirea vitezei trenurilor de călători este și o problemă complicată de exploatare. Cu cît se sporește viteza trenurilor de călători, cu atît mai multe trenuri de marfă trebuie să fie scoase din circulație. Datorită acestui fapt, scade capacitatea de exploatare a liniilor. În afară de aceasta, depășirea unui număr de trenuri de marfă de către trenurile de călători duce de asemenea la pierderi ale capacității de exploatare.

Din cele expuse rezultă că în problema sporirii vitezei trebuie să se țină seamă atît de interdependențele permanente dintre traficul feroviar de călători și de marfă, cît și de problemele puse de coordonarea diferitelor mijloace de transport în cadrul politicii generale de transporturi.

(După „Schienenfahrzeuge“, R.D.G., X, nr. 12, dec. 1966).

Trenurile Trans-Europ-Express (TEE) pentru călători și mărfuri

Traficul de călători. Grupul Trans-Europ-Express, care reunește administrațiile feroviare ale Olandei, Belgiei, Germaniei federale, Luxemburgului, Elveției, Italiei și Franței, are ca obiect exploatarea în comun a serviciilor rapide dintre marile orașe ale Europei occidentale cu ajutorul unui material motor și remorcat ultramodern și deosebit de confortabil.

Începînd de la 2 iunie 1957, data intrării în exploatare a acestui serviciu, întreg traficul a fost asigurat de rame automotoare diesel.

O dată cu punerea în circulație a unor rame automotoare electrice cvadricurent elvețiene pe rutele Paris—Lausanne—Milano și Zürich—Milano, a început epoca tracțiunii electrice pe rețeaua TEE.

În 1964, ramele diesel S.N.C.F. sau N.S./C.F.F., care asigurau traficul pe ruta Paris—Bruxelles—Amsterdam, au fost înlocuite de rame formate din vagoane de mare confort, furnizate în parte de Căile ferate franceze, în parte de cele belgiene și remorcate de locomotive electrice policurent.

În același timp, Căile ferate federale germane au pus și ele în serviciu rame remorcate electric.

În 1965 s-a hotărît integrarea în serviciile TEE a unor trenuri interioare rapide de mare confort. În felul acesta, trenul francez „Mistral" a primit calificarea TEE.

Construcția unor noi vagoane TEE, în cursul anilor viitori, va permite înlocuirea acestor trenuri cu un material motor și remorcat dotat cu ultimele perfecționări tehnice. Acesta urmează să înlocuiască și ramele diesel „Parsifal" și „Paris-Ruhr".

Parcursurile zilnice ale trenurilor TEE în Franța, care atingeau 4 556 km în 1957, s-au ridicat în 1967 la 8 598 km ca urmare a intrării în circulație a unor noi trenuri („Cisalpin", „Brabant", „Mistral" etc).

Din 1959 și pînă în 1967 numărul călătorilor care au circulat cu trenurile TEE s-a dublat. Creșterile cele mai mari s-au înregistrat pe rutele:

— Paris—Bruxelles—Amsterdam, grație îmbunătățirii confortului și sporirii vitezei, obținute prin intrarea în exploatare a unor rame formate din vagoane moderne, remorcate de locomotive electrice;

— Paris—Milano, grație intrării în serviciu a ramei „Cisalpin", pentru care au fost construite vagoane noi moderne, care să facă față creșterii considerabile a frecvenței călătorilor.

Traficul de mărfuri. Datorită creșterii neîntrerupte a concurenței transportului rutier, Administrațiile feroviare au fost puse în situația de a favoriza dezvoltarea legăturilor rapide în domeniul schimburilor internaționale, în special al celor de tranzit.

Această măsură a fost stabilită prin acorduri bilaterale între administrațiile interesate. În 1961 a apărut necesitatea de a îmbunătăți în continuare aceste legături și astfel s-a născut ideea creării unei rețele de trenuri de marfă rapide care, prin analogie cu ceea ce s-a realizat pentru călători cu trenurile TEE, au primit numele de Trans-Europ-Express-Mărfuri sau, prescurtat, TEEM.

Primele trenuri TEEM au intrat efectiv în serviciu în mai 1961. De la crearea lor, aceste trenuri au permis importante reduceri ale timpilor de parcurs. Astfel, durata traseului Bologna-Londra a scăzut de la 60 la 38 de ore.

În epoca de început, rețeaua TEEM nu includea Căile ferate franceze decît pentru tranzit. Mai tîrziu au fost create noi relații, în legătură cu traficul de import și de export al Franței. Printre noile rute străbătute de trenurile TEEM se numără și: Marsilia-Bruxelles via Feignies, Avignon-Stockholm via Apach, St.Pol-de-Léon-Stuttgart etc.

Rapiditatea şi regularitatea circulaţiei oferite de trenurile TEEM sînt menite să întărească poziţia căilor ferate în concurenţa tot mai dîrză pe care o exercită şi în cadrul transporturilor de mărfuri transportul rutier. În acelaşi timp, TEEM favorizează dezvoltarea schimburilor internaţionale.

(După „Revue Générale des Chemins de Fer", iunie 1967).

Căile ferate finlandeze în anul 1966

Un nou decret în legătură cu administrarea Căilor ferate finlandeze a schimbat compoziţia organelor de conducere şi a modificat competenţele diverselor servicii centrale, al căror număr de 8 a fost redus la 6.

Serviciul tarifelor a fost suprimat şi sarcinile sale au fost repartizate între Serviciul economic şi Serviciul exploatării, ceea ce a permis centralizarea gestiunii problemelor economice.

Serviciul construcţiilor a fuzionat cu Serviciul întreţinerii căii, iar problemele de personal au fost concentrate în cadrul Serviciului administrativ. Singur Serviciul material rulant şi tracţiune n-a suferit nici o modificare.

Din punct de vedere financiar, trebuie arătat că tarifele, care fuseseră sporite în 1963, au rămas de atunci neschimbate. În acelaşi timp însă cheltuielile au continuat să crească, astfel încît deficitul a atins cifra de 105 300 mărci finlandeze*) (faţă de 77 194 în 1965). Faţă de această situaţie, la sfîrşitul anului 1966, guvernul finlandez a consimţit la o nouă sporire a tarifelor.

Traficul de mărfuri s-a menţinut la nivelul anului 1965. Numărul vagoanelor încărcate a scăzut cu 1—2%, situaţie compensată însă de creşterea capacităţii medii de încărcare a vagoanelor.

În traficul cu U.R.S.S., utilizarea cuplelor automate determină mari dificultăţi. Recent, vagoanele sovietice care intrau pe teritoriul finlandez au fost prevăzute la frontieră cu tampoane laterale. Însă vehiculele apte pentru aceasta fiind din ce în ce mai puţine, a fost necesară luarea altor măsuri, care să asigure continuitatea traficului. Iată de ce un prim lot de vagoane finlandeze sînt acum echipate cu cuple automate de tip sovietic SA-3.

Stabilirea primei legături prin feribot între Finlanda şi Suedia este în curs. Căile ferate suedeze vor pune feribotul „Starke" în serviciu între Stockholm şi Naantali, aproape de Turku.

Iarna 1966, deosebit de aspră, a provocat perturbări în cadrul traficului de călători. Noul material motor pentru ramele diesel-expres n-a rezistat încercărilor gerului şi zăpezii. O parte din acesta a trebuit să fie retras din circulaţie.

Serviciile de navigaţie între Stockholm şi Turku au fost întrerupte timp de două săptămîni, ceea ce nu s-a mai întîmplat pentru astfel de motive de peste zece ani.

Sporirea tarifelor cu aproximativ 5,4% la călători şi 5—11% pentru mărfuri, în funcţie de natura bunurilor transportate, a contribuit la echilibrarea situaţiei financiare a Căilor ferate finlandeze.

Dezvoltarea transporturilor de minereu şi huilă a impus construirea unor noi tipuri de vagoane pe patru osii, a căror capacitate de încărcare variază de la 50 la 58 de tone. O parte din acestea sînt prevăzute cu basculle electrohidraulice.

Noua linie Kaubianta-Kolari, la nord de Cercul polar, a fost deschisă pentru traficul de mărfuri la 1 decembrie 1966. Lungimea sa totală este de 108 km. A fost de asemenea terminată şi deschisă traficului de mărfuri linia de racordare Parikkala-Onkama de 93 km, în sud-estul ţării.

Dintre construcţiile de linii în curs, cea mai importantă este aceea a noii linii magistrale Tempere-Parkano-Seinäjoki, de 300 km.

Numărul pasajelor de nivel înzestrate cu dispozitive de avertizare optice şi acustice se ridică la 270, din care 21 cu semibariere. Procentajul este destul de scăzut faţă de numărul total al pasajelor de nivel, care se ridică la 8 000, din care 1 000 pe linii importante.

Lucrările în legătură cu electrificarea reţelei continuă pe primul tronson prevăzut, Helsinki-Kirkkonummi, lung de 38 km.

Ţinînd cont de dotările cu material de tracţiune din cursul anului 1966 (29 de locomotive diesel, din care 4 pentru linii principale, dezvoltînd o putere de 2 800 CP), numărul locomotivelor diesel se ridică la 335, faţă de 306 la sfîrşitul anului 1965. Parcul locomotivelor cu aburi numără acum 456 de unităţi, faţă de 514 la sfîrşitul anului 1965.

Au mai fost achiziţionate 8 rame diesel-expres, fiecare formată din două vagoane motor de 1 000 CP şi un vagon intercalat. Numărul automotoarelor de lung parcurs a crescut în felul acesta la 69, faţă de 54 la sfîrşitul anului 1965.

Este în curs de asemenea şi construirea de material remorcat. Pînă acum au fost achiziţionate 23 de vagoane de călători moderne cu cutie metalică, 830 de vagoane de marfă de tipuri variate şi 9 vagoane cisterne.

O sarcină importantă începută la sfîrşitul anului trecut este fără îndoială înzestrarea cu cuplă automată a vagoanelor finlandeze.

(După „Bulletin de l'U.I.C.", martie 1967).

De la Oficiul naţional al căilor ferate marocane

Tonajul transportat pe Căile ferate marocane în cursul anului 1966 şi numărul vagoanelor încărcate au fost într-un progres evident faţă de exerciţiul precedent, ca o consecinţă a dezvoltării transporturilor de cereale, animale, cărbune şi minereuri.

Traficul de călători, în schimb, a continuat să scadă (cu 5,5% în 1966, faţă de 1965), cauza principală constînd în creşterea continuă a concurenţei exercitate de transportul rutier pe parcursurile paralele cu calea ferată.

Efectivul de personal s-a ridicat, la sfîrşitul anului 1966, la cifra de 7 661, inclusiv personalul zilier, faţă de 7 647 în 1965.

În cursul anului 1966 a crescut numărul personalului cu studii superioare folosit în diferite sectoare feroviare.

Pregătirea profesională a noului personal şi perfecţionarea cunoştinţelor angajaţilor mai vechi au continuat pe baza experienţei cîştigate începînd din 1958. Principalul centru de învăţămînt profesional al Căilor ferate marocane este cel de la Meknes.

Parcursul trenurilor de călători şi de mărfuri s-a ridicat în 1966 la 6 344 826 km, faţă de 6 032 495 km în 1965.

Tonajul brut remorcat a fost de 4 696 292 100 tkm, înregistrînd o creştere faţă de 1965 de circa 5%.

În ceea ce priveşte circulaţia trenurilor de călători, ea a fost aproximativ similară cu cea din 1965. Nici o modificare importantă n-a fost adusă orariului.

Tarifele pentru trenurile de călători şi de marfă n-au mai variat de la ultima sporire, care a avut loc la 15 martie 1965.

Pentru a face faţă concurenţei rutiere, Căile ferate marocane au desfăşurat importante acţiuni în domeniul comercial. Printre acestea se numără campania publicitară menită să facă cunoscute clientelei posibilităţile tarifare şi de transport ale Căilor ferate, precum şi stu-

---

*) 1 marcă finlandeză = 1,875 lei

TRAFIC

Anul	Călători		Bagaje	Mare viteză		Mică viteză	
	Număr	Călători km	Tone	Tone	Tone km	Tone	Tone km
1965	3 684 752	470 528 774	1 550	17 135	4 667 111	15 430 348	2 027 187 720
1966	3 573 000	452 109 000	1 500	14 960	5 092 000	16 106 000	2 211 468 000

ÎNCASĂRI
în dirhami (moneda națională)

Anul	Călători	Bagaje	Mare viteză	Mică viteză
1965	19 768 365	158 249	2 060 835	113 697 773
1966	19 074 786	148 782	1 867 510	121 748 322

dierea punerii în circulație a unor noi trenuri, adaptate necesităților schimburilor comerciale.

Legătura strînsă cu cele mai importante întreprinderi comerciale și industriale a permis reluarea de la transportul rutier a traficului de ciment și var, precum și încheierea de contracte pentru transportul unor noi produse: clinker, deșeuri de pirită, pînză de iută, ghips, baritină, produse galvanizate etc.

Parcul vagoanelor de călători este, din păcate, cu totul insuficient pentru a face față necesităților populației autohtone și ale turiștilor străini. Pe de altă parte, vagoanele care formează ramele automotoare sînt foarte vechi și întreținerea lor antrenează cheltuieli disproporționate.

Datorită acestei situații, în 1966 au fost comandate 16 vagoane de călători, care vor fi livrate încă înainte de sfîrșitul anului 1967 și vor servi la asigurarea unui trafic rapid și în condiții de confort pe ruta Casablanca-Marrakech.

În legătură cu datele de trafic și încasări se dau în tabelele de sus cîteva informații suplimentare.

Lucrările de linii în legătură cu mutarea depoului de locomotive electrice de la Casablanca-călători la Casablanca-Stîncile negre au fost terminate în cursul anului 1966. Într-o a doua etapă, în vederea îmbunătățirii legăturii dintre Casablanca și Oujda, s-a prevăzut achiziționarea a încă 40 de vagoane de călători.

Situația parcului vagoanelor de marfă este în general satisfăcătoare, excluzînd însă vagoanele-platformă și cele acoperite. S-a preconizat achiziționarea a 60 de vagoane acoperite.

Livrarea unor noi vagoane-pîlnie pe trei osii va permite asigurarea, fără dificultăți, a transporturilor de fosfați.

Iată cîteva date de exploatare:

- — sarcina medie a unui tren de marfă . .1 009 t
- — sarcina medie a unui vagon . . . . 36,8 t
- — rulajul mediu . . . . 5,3 zile

Pentru anul 1967 au fost prevăzute și sînt pe cale de realizare importante lucrări de construcții de ateliere și depouri de locomotive.

În cadrul îmbunătățirii traseului liniei Sidi-Kacem, s-au realizat construcția pasajelor de nivel de la Cuesta-Colorada și Asilah, refacția căii și sudarea șinelor pe 23 km.

Tot în anul 1967 se vor achiziționa 8 locomotive diesel-electrice.

(După „Bulletin de l'U.I.C.", iunie 1967).

Perspectivele trenurilor auto-cușete (TAC)

La 19 iunie 1955, un convoi neobișnuit părăsea gara King's Cross din Londra, cu destinația Perth (Scoția). Compus din vagoane de dormit și din vagoane speciale pentru transportul automobilelor, primul „Car sleeper express" inaugura o nouă formă de colaborare între calea ferată și transportul rutier.

La rîndul său, S.N.C.F., după studii prealabile, a luat inițiativa unor transporturi similare. La 31 mai 1957, primul tren auto-cușete a intrat în serviciu pe ruta Boulogne-Lyon.

Destinat clientelei britanice, deja familiarizată cu această formulă, și permițînd parcurgerea rapidă a distanței dintre Alpi și Marea Mediterană, acest tren a cunoscut un succes rapid: 5 938 de mașini și 18 000 de călători în 1957, față de 13 147 de mașini și aproape 40 000 de călători în anul următor.

În 1959, cu primul tren auto-cușete care a circulat între Paris și Avignon, a început o perioadă de dezvoltare continuă. Astfel, în 1966 au fost transportați 228 095 de călători și 89 130 de automobile, cu 2 055 de trenuri, care circulau pe 28 de rute, față de 113 295 de călători și 41 084 de automobile în 1961. În cinci ani, deci, clientela s-a dublat, ceea ce constituie un proces de creștere cu totul remarcabil.

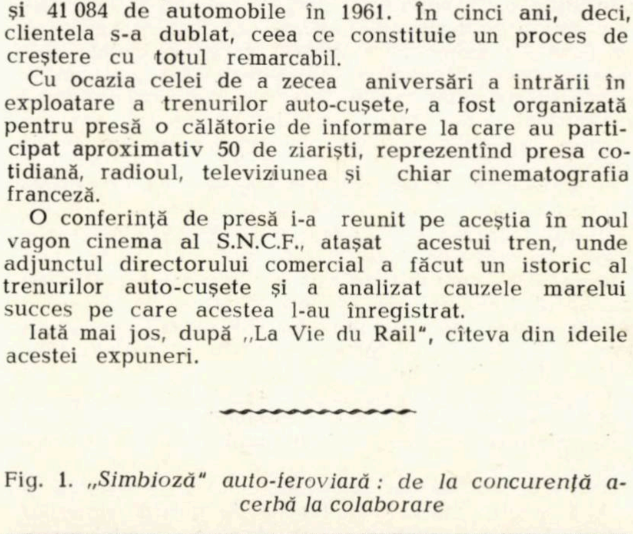
Cu ocazia celei de a zecea aniversări a intrării în exploatare a trenurilor auto-cușete, a fost organizată pentru presă o călătorie de informare la care au participat aproximativ 50 de ziariști, reprezentînd presa cotidiană, radioul, televiziunea și chiar cinematografia franceză.

O conferință de presă i-a reunit pe aceștia în noul vagon cinema al S.N.C.F., atașat acestui tren, unde adjunctul directorului comercial a făcut un istoric al trenurilor auto-cușete și a analizat cauzele marelui succes pe care acestea l-au înregistrat.

Iată mai jos, după „La Vie du Rail", cîteva din ideile acestei expuneri.

* * *

Fig. 1. *„Simbioză" auto-feroviară: de la concurență acerbă la colaborare*



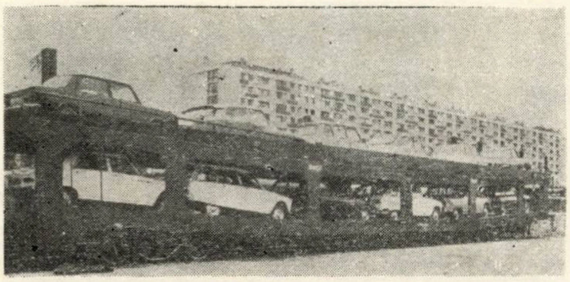


Fig. 2. *Un nou tip de vagon pentru transportul automobilelor*

Un prim motiv al rezultatelor obținute îl constituie cîștigul de timp. O noapte de somn care înlocuiește o călătorie lungă și obositoare făcută ziua nu este deloc de disprețuit.

Confortul constituie de asemenea un element al reușitei, călătorii avînd la dispoziție o gamă întreagă de vagoane de dormit, printre care cele „turistice" — cu trei paturi suprapuse — „duble" și „individuale".

În 1966, numărul călătorilor care au folosit aceste vagoane de dormit a crescut cu 15% față de anul precedent. S-a bucurat, mai ales, de mare afluență vagonul turistic, pentru care este suficient un bilet obișnuit de clasa a II-a.

Alături de acești factori de succes bine cunoscuți, intervin și elemente mai subtile. Astfel, pentru familiile cu copii mici și mai ales pentru vecinii lor de compartiment, acest mod de călătorie înseamnă „liniște"; pentru posesorii de automobile, posibilitatea de a lua cu ei, închise în interiorul acestora, deci în siguranță, oricîte bagaje vor; pentru alții, în fine, simpla plăcere de a părăsi, după o zi de lucru, atmosfera apăsătoare a marilor orașe din nord și de a se trezi, după o noapte bună de somn, pe malul albastrei Mediterane.

Nu e deloc surprinzător faptul că doar trenurile auto-cușete (TAC) de pe ruta Provence Côte d'Azur au transportat, în 1966 un număr de 47 600 de automobile și 112 300 de călători, ceea ce reprezintă aproximativ 50% din întregul trafic realizat cu trenurile TAC. El indică doar nevoia de soare și natură a omului modern.

O altă cauză importantă a succesului trenurilor TAC este fără îndoială și sistemul abonamentelor, al cărui mecanism constă în acordarea unei reduceri de 10% din prețul transportului pentru cei care în timpul unui an efectuează patru călătorii cu TAC.

Printre cei care utilizează curent trenurile auto-cușete se numără, în afară de turiști și de cei care pleacă în vacanță, numeroși oameni de afaceri care se deplasează frecvent împreună cu automobilele lor.

Sezonul 1967 a coincis cu crearea unor noi rute. Printre acestea: Frankfurt-Karlsruhe-Narbonne, Strasbourg-Metz-Narbonne, Calais-Biasca și Paris-Hamburg—Puttgarden.

În domeniul trenurilor auto-cușete a apărut și o noutate tehnică: vagonul pentru transportul automobilelor, prezentat recent la Montparnasse. Acest vagon pe boghiuri este destinat să asigure în viitor serviciul TAC. Caracteristicile sale esențiale sînt următoarele:

— viteza de circulație. . . . . . 160 km/h
— lungimea. . . . . 26,40 m
— capacitatea de încărcare (în loc de 6-8 mașini înainte) . . . . . . 10—12.

Această înnoire a parcului de vagoane auto-cușete, în sensul sporirii vitezei și a capacității, demonstrează încrederea S.N.C.F. în perspectivele de dezvoltare a serviciilor TAC.

Formula „auto-express", care permite călătorilor să transporte mașinile lor încărcate de bagaje, folosind pentru aceasta trenurile de noapte ale serviciului regulat, se dezvoltă și ea.

În afară de rutele Paris-Bordeaux și Paris-Toulouse, pe care aceste vagoane circulă din iarna trecută, două noi rute vor putea fi folosite pentru acest serviciu: Paris-Marsilia, cu noul rapid de mărfuri „Mediterranée-Fret-Express" și Paris-Toulon, care deservește Coasta de Azur și legătura cu Sicilia și Sardinia.

Începînd din 24 septembrie se experimentează o altă nouă formulă: „trenul auto de zi", care circulă între Paris și Lyon. Reușita acesteia în Anglia va fi confirmată probabil și de succesul pe care îl va înregistra la S.N.C.F.

În cadrul concursului organizat de Sindicatul național al agențiilor de voiaj, cele peste 20 000 de răspunsuri la sondajul întreprins cu această ocazie au dus la concluzia că 90% din concurenți erau partizanii generalizării trenurilor auto-cușete.

Din toate cele arătate se desprind perspectivele certe de dezvoltare a acestei forme de trafic. După datele preliminare, în 1967 vor fi transportate cu trenurile TAC 10 000 de automobile și 25 000 de călători, ceea ce înseamnă 500 000 de zile cîștigate pentru muncă sau odihnă.

„Vindobona" — unul din marile trenuri internaționale

Trenul automotor „Vindobona" (R. D. G. — Austria) a fost pus în circulație în ianuarie 1957, ca urmare a deciziei luate anul precedent la Lisabona, la conferința europeană a orariilor.

Acest tren internațional circulă pe un parcurs de 735 km, între Berlin, Praga și Viena. Este vorba de o relație directă între trei capitale, dar în realitate zona sa de influență este mult mai întinsă, prin faptul că sînt asigurate legături imediate, în diversele sale puncte de oprire, cu Scandinavia, cu Balcanii și cu sud-vestul european. Materialul și personalul acestei relații aparține Căilor ferate germane. Trenul „Vindobona" este constituit din rame diesel rapide cu 3 elemente, care pot atinge 140 km/h. Serviciul restaurantului este asigurat de societatea Mitropa.

Cu toate că parcursul cere 12 ore, numărul redus al relațiilor internaționale existent anterior în Europa centrală a făcut succesul acestui tren, astfel încît el a trebuit să fie dublat, în anul 1965, pe același parcurs, de un tren de noapte.

Amintim că „Vindobona" este numele latin al capitalei austriace, utilizat pînă în jurul secolului al IX-lea.

(După „La Vie Du Rail", nr. 1103, 2 iulie 1967).

Cîteva aspecte ale evoluției Căilor ferate olandeze

Asemenea majorității țărilor europene, Olanda a făcut mari eforturi în cursul ultimilor ani în vederea modernizării căilor ei ferate, astfel încît să poată concura, cu șanse egale, celelalte mijloace de transport.

Fără a intra în amănunte, vom prezenta în cele ce urmează, după revista franceză „La Vie du Rail", cîteva din principalele rezultate obținute de Căile ferate olandeze (NS).

Trebuie semnalat mai întîi că rețeaua feroviară din Olanda n-a suferit practic nici o modificare în cursul ultimilor ani. În 1964, rețeaua se întindea pe 3 236 km de cale, din care 1 624 km erau electrificați.

În 1966, cifrele respective au fost de 3 232 km și respectiv 1 641 km, ținînd cont de recenta electrificare, care constă în joncțiunea dintre rețeaua feroviară olandeză și cea vest-germană.

Din totalul de 1 556 km de linie dublă, numai 92 km n-au fost încă electrificați. Trebuie adăugat că, începînd din 1958, locomotivele cu aburi au dispărut de pe rețeaua NS, tracțiunea diesel fiind introdusă pretutindeni unde nu circulă trenurile electrice.

Astăzi, parcul materialului de tracțiune al Căilor ferate olandeze numără 107 locomotive electrice de 2 580—3 870 CP, toate autorizate să circule cu 135 km/h, 281 de locomotive diesel electrice de linie și 287 de locomotive diesel de manevră și locotractoare diesel electrice.

La acestea se adaugă automotoarele, care asigură o mare parte a traficului de călători (68 580 de locuri); 30 de automotoare duble au intrat în exploatare pe rețeaua olandeză numai în cursul anului trecut.

Echipamentul de semnalizare și de siguranță a circulației a suferit mari modificări de la intrarea în exploatare, în 1950, a primului post PRS (post de releu cu tranzit simplu). În prezent, 41 de gări olandeze sînt echipate cu posturi de acest tip. În cinci ani, 12 linii (aproximativ 300 km) au fost echipate cu instalații de comandă centralizată a circulației.

Pasajele de nivel au fost fie înlocuite prin lucrări de artă, fie modernizate. În 1955, din 1 077 pasaje de nivel supravegheate, doar 159 erau automatizate. Numărul pasajelor de nivel automatizate, cu sau fără semibarieră, a atins 923. Totalizînd și ținînd cont de pasajele de nivel înlocuite de lucrări de artă, se poate constata că au rămas destul de puțini supraveghetori de bariere în Olanda.

Acest efort de modernizare în toate domeniile a avut, bineînțeles, efecte salutare. În 1965 (datele pe 1966 n-au fost încă publicate), Căile ferate olandeze au transportat 7 715 milioane de călători kilometri și 3 521 milioane de tone kilometri de marfă.

Încasările s-au ridicat la mai mult de 660 de milioane de florini, față de mai puțin ca 583 de milioane, cheltuieli de exploatare. Aceste cifre demonstrează situația financiară favorabilă în care se găsesc Căile ferate olandeze.

O mare extindere a luat-o, în ultimul timp, exploatarea trenurilor auto-cușete, care circulă între Amsterdam și diferite orașe din Franța, Italia și Austria. Față de 4 342 de automobile transportate cu astfel de trenuri în 1964, anul trecut numărul lor a atins 7 115.

În general, datorită mai ales eforturilor în direcția dezvoltării propagandei publicitare, Căile ferate olandeze rezistă destul de bine concurenței exercitate de transportul rutier și naval, în ciuda faptului că cel din urmă, în special, este avantajat de situația geografică a țării. După cum se știe, Olanda posedă o largă rețea de căi navigabile interne.

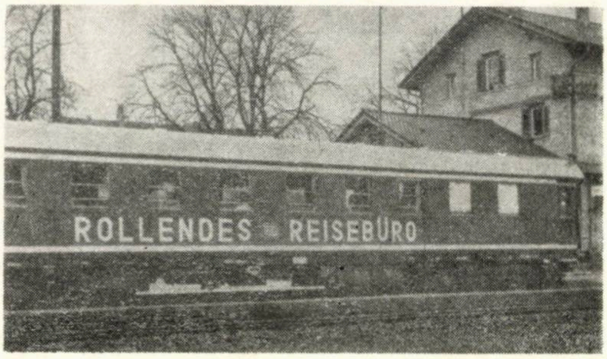
Un birou de voiaj mobil

Parafrazînd cunoscutul dicton „Dacă nu merge Mahomed la munte, vine muntele la Mahomed", Căile ferate federale germane au lansat o nouă formulă: „Dacă nu te duci la biroul de voiaj, vine biroul de voiaj la tine".

Ea definește o nouă inițiativă a DB pe linia sporirii rentabilității traficului de călători și a bunei deserviri a populației.

Ca majoritatea celorlalte administrații feroviare, Căile ferate vest-germane au în principalele stații de cale ferată birouri de voiaj însărcinate cu vînzarea biletelor de călătorie și organizarea plecărilor în concediu, individuale sau în grupuri.

Din păcate, s-a observat că desfășurarea unei activități eficiente în acest domeniu implică o oarecare concentrare. Totuși, aceste birouri de voiaj nu pot fi înmulțite la nesfîrșit. Pe de altă parte, dorința de a călători individual sau în grupuri, în țară sau în străinătate, se răspîndește tot mai mult, cuprinzînd noi pături ale populației și cucerind, mai ales, pe provincialii care pînă acum erau destul de puțin sensibili la tentația unei evadări turistice.



De la acest considerent a plecat și ideea lansată la Căile ferate federale germane de a se crea birouri de voiaj care să nu mai aștepte clientela, ci care să se deplaseze în întîmpinarea ei, bineînțeles nu chiar pînă la domiciliul acesteia, ci în diferite gări.

Ideea a părut atît de interesantă pentru DB încît în foarte scurt timp s-a trecut la echiparea în acest scop a unui vagon metalic. Conceput în mod judicios, biroul pe roate oferă viitorilor călători aceleași servicii ca și un birou permanent: vînzări de bilete și de diferite legitimații de călătorie, organizări de excursii, rezervări de locuri, informații etc.

Personalul vagonului special stă la dispoziția vizitatorilor pentru a le procura pe loc, dacă o doresc, legitimații pentru călătorii de sezon organizate de societăți specializate de turism, cum sînt: „Touropa", „Scharonw", „Glückskäfer Reisen" sau de înseși Căile ferate federale germane.

Deocamdată nu este vorba decît de o experiență întreprinsă pe un timp limitat, în cadrul regionalei feroviare Stuttgart. Vagonul „Rollendes Reisebüro"*) circulă pentru moment între 21 de localități importante din regiunea Würtemberg și, bineînțeles, nu trece neobservat.

(După „La Vie du Rail", nr. 1106, iulie, 1967).

---

*) Biroul de voiaj pe roate (în limba germană în text)

Probleme de coordonare a transporturilor

(urmare din pag. 636)

Studiul comparativ al caracteristicilor tehnico-economice și al condițiilor de exploatare a diferitelor mijloace de transport, bazat pe indicatori necomparabili, nu poate da o imagine justă a avantajelor și dezavantajelor acestor mijloace și, în unele cazuri, poate să ducă la erori la stabilirea sferelor lor de aplicare și la efectuarea unor investiții cu o eficiență redusă.

Soluționarea rațională a problemelor de transport ridicate de nevoile coordonării activității și dezvoltării diferitelor mijloace de transport impune adîncirea în continuare a studiilor și perfecționarea metodelor de coordonare.

Material rulant-construcție și exploatare

Vagoanele și vitezele mari ale trenurilor

O influență esențială asupra tonajului și vitezei trenurilor de călători o exercită construcția vagoanelor și indeosebi construcția aparatului de rulare și a sistemului de frînare. Vagoanele cu boghiuri cu reazeme speciale pe glisierele laterale și amortizoare hidraulice pot fi introduse în trenuri cu viteza pînă la 160 km/h. Aceste boghiuri au suspensie centrală. Pentru amortizarea zgomotului sînt prevăzute pachete de cauciuc, iar pentru amortizarea șocurilor sînt prevăzute arcuri suplimentare. În momentul de față sînt în curs de elaborare boghiuri pentru viteze pînă la 250 km/h.

În Anglia se experimentează boghiuri cu suspensii pneumatice, la care aerul comprimat este luat din conducta principală de frînă. Suspensiile pneumatice nu numai că asigură o rulare liniștită, dar reduc și zgomotul din vagon. Zgomotul la vagoanele menționate este de 80 foni la 64 km/h și de 81 foni la 113 km/h.

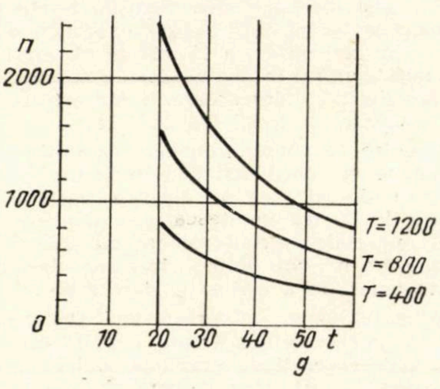
În Japonia se construiesc pentru trenurile automotoare diesel, boghiuri cu suspensie pneumatică și cu amortizoare hidraulice. Pentru amortizarea oscilațiilor transversale ale vagonului sînt prevăzute, în paralel cu suspensiile pneumatice în direcția longitudinală a vagonului, și alte mijloace de amortizare. Astfel este prevăzut un dispozitiv de ungere a buzei bandajului montat direct pe boghiu.

În prezent se utilizează la traficul de mare viteză o frînare combinată. La căile ferate sovietice se obține un efect de frînare maxim prin folosirea frînării electropneumatice în combinație cu frîne cu disc, regulatoare împotriva patinării și frînare în funcție de tonaj.

Pe lîngă aceste frîne, pe liniile electrificate se mai poate utiliza și frînarea electrică. O atenție deosebită trebuie acordată combinării mai multor dispozitive de frînare, de exemplu, combinarea frînei electropneumatice cu frîna magnetică de șină sau a frînei electropneumatice cu cea electrică etc. Prin combinarea mai multor genuri de frînă se poate reduce distanța de frînare la 1 000...1 150 m. De asemenea, folosirea saboților de frînă din masă plastică în locul celor din fontă nu numai că sporește efectul de frînare, dar lungește și durata de serviciu de 3...4 ori.

Fig. 1. *Variația numărului de locuri disponibile ale unui tren de călători, în funcție de greutatea vagoanelor*

T — tonajul trenului ; g — greutatea vagonului ; n — numărul de locuri disponibile



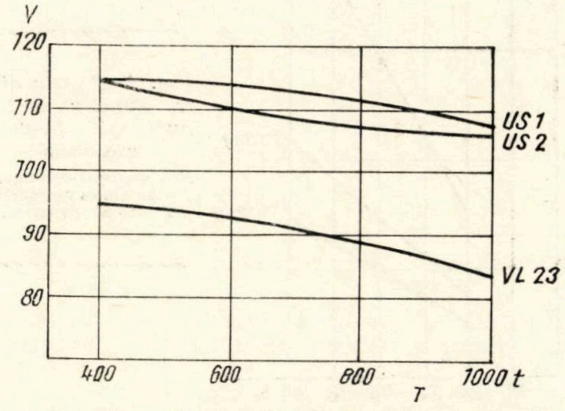


Fig. 2. *Variația vitezei medii de circulație, în funcție de greutatea trenului, în tracțiune electrică*

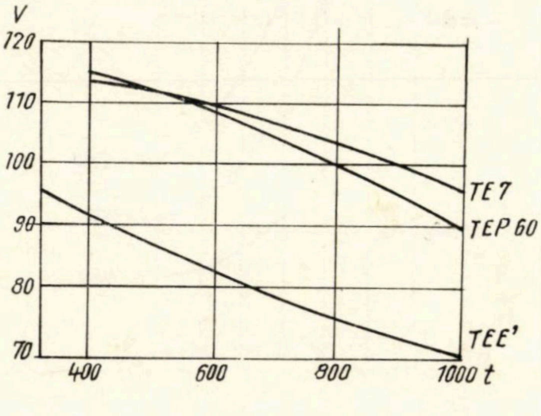
V — viteza de circulație ; T — tonajul trenului ; US 1, US 2 și VL 23 — tipuri de locomotive electrice sovietice

O măsură importantă în organizarea circulației rapide este reducerea greutății vagoanelor. Aceasta poate fi obținută prin folosirea în construcția vagoanelor a materialelor plastice și a aliajelor de aluminiu sau de alte aliaje. Astfel, de exemplu, fabrica de vagoane Kalinin a construit un vagon de călători de mare distanță cu 30 de locuri a cărui cutie este fabricată din aliaj de aluminiu AMG-6. Vagonul are o greutate proprie de numai 36 tone, în timp ce vagoanele obișnuite de mare distanță au greutăți proprii de 55...60 tone. Foarte multe piese componente sînt executate din materiale plastice cu armătură din fibre de sticlă sau din plăci stratificate din materiale plastice fenolice.

În fig. 1 este reprezentată influența greutății proprii a unui vagon de călători asupra locurilor disponibile, la tonaje diferite ale unui tren. Din această diagramă se poate vedea că un tren de 400 tone din metal ușor cu-

Fig. 3. *Variația vitezei medii de circulație, în funcție de greutatea trenului, în tracțiunea diesel*

V — viteza trenului ; T — tonajul ; TE 7, TEP 60 și TEE' — tipuri de locomotive diesel sovietice



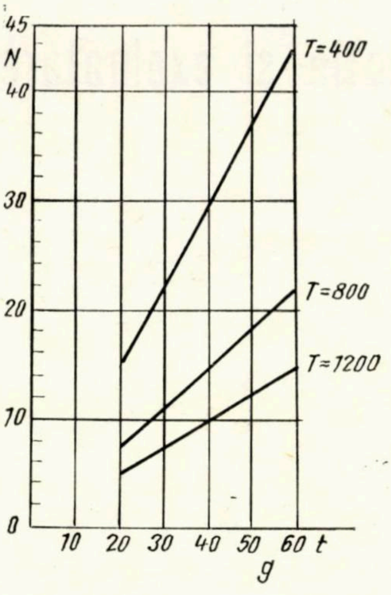


Fig. 4. *Relația dintre numărul de trenuri și greutatea vagoanelor*

N – numărul de trenuri; g – greutatea vagoanelor; T – tonajul trenului

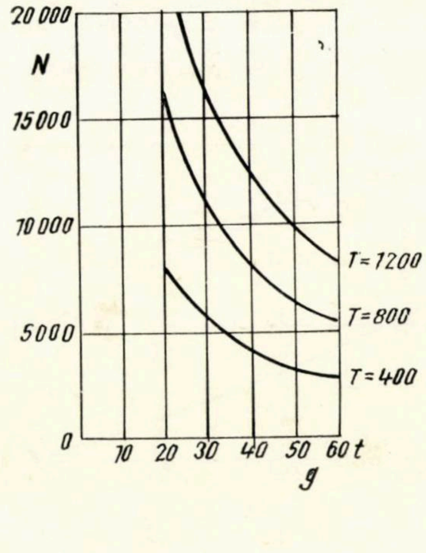
prinde cam tot atîtea locuri și deci vagoane ca și un tren rapid de 800 tone cu vagoane de construcția actuală.

Pe de altă parte, la reducerea tonajului trenului, viteza medie de circulație sporește în mod esențial, după cum se poate vedea din fig. 2 pentru tracțiunea electrică și din fig. 3 pentru tracțiunea diesel. Aceste diagrame au fost calculate pentru profilul de linie întîlnit cel mai des, cu o rezistență medie a liniei de 9‰ și pentru viteze pînă la 120 km/h.

Se știe că locomotivele electrice au o caracteristică a forței de tracțiune mai favorabilă decît locomotivele diesel. Viteza de circulație medie a unui tren de 800 tone remorcat de o locomotivă electrică este cu circa 8 km/h mai scăzută decît a unui tren de 400 tone remorcat de o locomotivă electrică. La remorcarea cu locomotive diesel, această viteză scade în aceleași condiții pentru locomotiva diesel cea mai puternică, TEP 60, cu 16 km/h. Scăderi de viteză atît de mari duc la o sporire esențială a cheltuielilor de exploatare și a amortizărilor (îndeosebi pentru materialul rulant).

Fig. 5. *Relația dintre capacitatea de transport și greutatea vagoanelor de călători*

N — numărul de călători; g — greutatea vagonului; T — tonajul trenului



Pentru un trafic zilnic de călători dat, ținîndu-se seama de coeficientul de regularitate lunară de transport, numărul necesar de trenuri de călători este direct proporțional cu greutatea proprie a vagoanelor. Această dependență este reprezentată în fig. 4. La o greutate proprie a vagoanelor de 30...35 tone, numărul de trenuri necesar într-o direcție este de 11...13, față de 23 la o greutate proprie a vagonelor actuale de 60 tone. În ambele cazuri, disponibilul de locuri în vagoane este egal. Reducerea numărului de trenuri elimină cheltuielile pentru sporirea capacității de circulație a liniei sau eliberează rezerve pentru transporturile de mărfuri și de călători în continuă creștere. Dacă, pe de altă parte, se menține numărul anterior de trenuri de călători, atunci capacitatea de transport a liniei sporește în măsură considerabilă (fig. 5).

Reducerea greutății proprii a vagoanelor la circa jumătate are ca efect reducerea numărului de trenuri necesare. Cu aceasta se reduce numărul de linii necesare în grupele de formare a trenurilor și numărul instalațiilor de tratare a vagoanelor.

Apar deci, în ce privește greutatea și viteza trenurilor o serie de probleme care trebuie rezolvate prin cercetări speciale. În deosebi problema sporirii vitezei în transportul de mărfuri și cel de călători a fost studiată pe larg atît în U.R.S.S. cît și în străinătate.

(După „Schienenfahrzeuge", R.D.G., X. nr. 12, dec. 1966)

Vagon-buncăr cu descărcare rapidă pentru trenuri complete

În Statele Unite, Compania feroviară „Louisville și Nashville" exploatează un nou tip de vagon cu descărcare rapidă destinat trenurilor complete, a cărui viteză de descărcare atinge 100 de tone în 6 secunde. În același timp, vagonul mai prezintă avantajul unei descărcări extrem de simple. Un mecanism de deschidere automată a ușilor pentru descărcare este acționat la momentul oportun de însăși mișcarea de înaintare a trenului, care constituie în acest caz sursa de putere necesară.

Vagonul, cunoscut sub denumirea de „Side-Gate/100 XHC", ceea ce exprimă ideea de vagon-buncăr experimental care se descarcă de o parte și de alta a căii, avînd o capacitate de 100 t, a fost prezentat mai întîi, la Chicago, apoi, începînd din ianuarie 1967, a început construcția de către uzina Pullman-Standard.

Compania feroviară „Louisville și Nashville" intenționează să folosească acest vagon nu numai în formații de trenuri complete, ci și în scopul sporirii randamentului descărcării unei mari serii de mărfuri transportate în vrac. De altfel, vagonul poate fi construit ca vagon-buncăr descoperit sau acoperit, cu acoperiș longitudinal amovibil, indicat pentru transportul de grîne, îngrășăminte chimice și fosfați.

Un tren format din asemenea vagoane poate să descarce întreaga sa încărcătură — spre exemplu, de 10 000 t cărbune — în mai puțin ca 15 minute. Acest lucru se realizează fără ajutorul dispozitivelor de descărcare tradiționale. Imediat după descărcare, trenul este gata pentru a se întoarce la locul de încărcare.

Spre deosebire de vagonul-buncăr convențional, tipul XHC, prevăzut cu două uși longitudinale inferioare, poate efectua descărcarea în ambele părți ale căii. Deoarece gurile cu uși de descărcare depășesc șinele, astfel încît materialele descărcătoare nu pot cădea între șine, acestea nu pot obtura linia sau deranja mecanismul de comandă a ușilor de descărcare.

Descărcarea rapidă se datorește mai ales suprafeței foarte mari a gurilor de descărcare, folosită atunci cînd se deschid ușile respective. Suprafața totală a acestor guri totalizează 143 ft^2, ceea ce reprezintă aproximativ

37% din suprafața orizontală a vagonului măsurată la nivelul cel mai de sus*). La un vagon-buncăr convențional, gurile de descărcare totalizează 43 ft^2, adică numai 9% din suprafața orizontală la nivelul maxim al vagonului.

Pentru acest vagon, proiectanții au studiat numeroase mecanisme care să acționeze ușile de descărcare. Pînă la urmă a fost ales un sistem care nu include nici un fel de cilindri de aer, nici un echipament electronic, nici o baterie de acumulatoare și nici un fel de anexă complicată sau costisitoare.

Sistemul funcționează astfel: la un capăt al vagonului se află montat un levier pentru comanda ușilor de descărcare. La locul de descărcare a vagonului în mers, levierul este acționat (prin lovire ușoară) de către un braț fixat în cale, între șinele de rulare. Levierul va acționa deschiderea ușilor cu ajutorul a trei articulații intermediare.

După descărcarea vagonului, acesta continuînd să ruleze cu viteză redusă, va ajunge în dreptul altui braț montat în cale, care va acționa din nou levierul, însă în sens invers, astfel încît acesta va acționa închiderea ușilor.

Nu există nici un pericol ca ușile de descărcare să se deschidă în timpul circulației normale a vagonului. Levierul de acționare este blocat tot timpul în poziția în care ușile de descărcare rămîn închise, fiind sub acțiunea greutății încărcăturii.

Pentru deschiderea ușilor este necesar ca levierul să fie lovit ușor de către brațul fixat în cale. În plus, mai există un blocaj de siguranță, care împiedică mișcarea levierului din oricare altă cauză. Blocajul este anulat în mod automat atunci cînd vagonul a ajuns în zona de descărcare.

Singura cheltuială pe care o impune sistemul mecanic de acționare a ușilor este aceea (relativ scăzută) a amenajării pe teren a brațelor din cale pentru acționarea levierelor de deschidere-închidere a ușilor.

Vagonul este în întregime din oțel, sudat, iar suprafețele în contact ale încărcăturii cu vagonul sînt asigurate de oțeluri anticorosive și de înaltă rezistență mecanică.

Iată caracteristcile principale ale vagonului-buncăr cu descărcare rapidă:

— lungimea totală	46 ft, 11 in
— lățimea medie interioară . . .	9 ft, 11,5 in
— distanța dintre centrele celor două boghiuri	37 ft
— inclinarea minimă a pereților interiori oblici	44°
— înălțimea deasupra șinelor . .	13 ft
— greutatea proprie a vagonului	58 000 lb**
— capacitatea de încărcare . . .	3 687 ft^3
— capacitatea de încărcare cu un vîrf suplimentar de 10 in . . .	4 063 ft^3
— tonajul brut al vagonului pe linie	263 000 lb.

Ușile de descărcare obturează patru guri de descărcare amplasate cîte două de fiecare parte a vagonului. Lungimea efectivă a fiecărei guri de descărcare este de 12 ft 8 5/8 in, iar lățimea efectivă de 33 1/2 in. Frînele de aer sînt montate pe boghiurile vagonului, care au rulmenți pe role și roți cu diametrul de 36 in.

(După „Railway Age", nr. 23/1967).

Vagonul-salon al căilor ferate engleze

Moda vagoanelor-salon a cunoscut în trecut perioade de avînt, dar și perioade de regres, acestea din urmă mai ales în anii de război, cînd materialul remorcat este totdeauna în cantitate insuficientă pentru a face față traficului.

În comparație cu alte mijloace de transport terestre sau aeriene, vagonul-salon oferă un grad de confort inegalabil, prin ușurința de mișcare oferită călătorilor etc.

Foarte mult utilizat altădată în țările anglo-saxone, mai puțin în cele germane, vagonul-salon a făcut obiectul unor foarte restrînse aplicații în Franța, cu excepția, bineînțeles, a materialului rulant exploatat de Compania Wagons-Lits.

Pot fi citate totuși remarcabilele vagoane-salon fumoar utilizate altădată pe ruta Paris-Orléans. Acestea au fost înlocuite, puțin timp înainte de război, de un tip de vagon metalic modern, în care au fost reunite cîte două compartimente, pentru a forma un mic salon cu două banchete a trei locuri și patru fotolii.

Regionala de vest avea de asemenea cîteva vagoane A.S.S. amenajate după același principiu. În cele două cazuri, locurile din vagonul-salon erau accesibile călătorilor obișnuiți de clasa I, fără a fi necesară plata vreunui supliment, și disponibile pentru primii ocupanți.

Aceeași formulă a fost reluată de Căile ferate britanice pe linia care leagă Londra cu sudul Țării Galilor, începînd de la 24 aprilie a.c. În continuare ea va fi extinsă între King's Cross și West Reading și Glasgow-Lancashire.

Materialul folosit este constituit din trei vagoane standard de clasa I, cu opt compartimente, din care patru au fost reunite două cîte două pentru a constitui saloane cu zece locuri (șase pe banchete formate din trei fotolii și patru pe fotolii de același tip plasate în mijlocul salonului). Contrar formulei franceze, aceste fotolii sînt fixe, dar se pot învîrti, asigurînd senzația de mobilitate.

Aceste vagoane-salon sînt destinate, în principiu, să înlocuiască treptat vagoanele Pullman folosite pe rețeaua feroviară britanică.

O grijă deosebită a fost acordată decorării și amenajării interioare a vagoanelor-salon. Ferestrele, lungi de 1,50 m, sînt cu geamuri duble, iar între ele există două storuri venețiene, comandate din interiorul compartimentului. Pereții în lambriuri, decorația în tonuri pastel, oglinda mare dintre cele două ferestre, toate dau salonului un aspect intim și agreabil, făcîndu-l pe călător să uite că se găsește în tren și nu într-un elegant salon citadin.

Coșurile pentru hîrtii sînt ascunse cu îndemînare și acționate prin butoane. Fiecare fotoliu, foarte confortabil, deși spătarul nu este înclinabil, este prevăzut la capătul uneia din rezemătoarele pentru brațe cu cîte o scrumieră demontabilă și un întrerupător care comandă aprinderea și stingerea unei lămpi, plasate deasupra fiecărui fotoliu. O casetă pentru ziare și reviste a fost amenajată sub fiecare fotoliu central.

Boghiurile acestui vagon, de tip „Commonwealth", curent în Anglia, n-a fost modificat. De asemenea, a fost păstrat sistemul de încălzire cu aburi, radiatoarele fiind plasate nu sub fotolii, ca pînă acum, ci în lungul pereților salonului. N-a fost prevăzută încălzirea electrică, deoarece prototipul acestui vagon nu circulă pe linii electrificate.

Iluminatul, cu excepția lămpilor pentru citit, este asigurat de trei tuburi cu lumină fluorescentă lungi de 1,20 m, cu puterea de 40 W, plasate deasupra ferestrelor, și de alte patru tuburi încastrate în peretele care separă salonul de culoar.

Ancheta regulată întreprinsă de Direcția comercială a B.R. în rîndurile călătorilor care folosesc aceste vagoane-salon este de natură să stabilească dacă aceștia sînt mulțumiți de condițiile de călătorie oferite de vagoanele-salon și dacă este cazul să se extindă această formulă destinată să atragă pe toți acei călători care sînt interesați nu numai să ajungă în minimum de timp la destinație, dar și să călătorească în condiții maxime de confort.

Noile vagoane-salon exploatate de Căile ferate engleze, care intră în compunerea unor trenuri rapide, par să reunească ambele condiții, ceea ce constituie însăși rațiunea folosirii lor în număr cît mai mare.

(După „La Vie du Rail", nr. 1100, iunie 1967).

---

*) 1 foot^2 = 0,304×0,304 m^2 = 0,0929 m^2.

**) 1 libră = 0,453 kg.

Noul cinematograf pe roate al Căilor ferate franceze

Numeroase administraţii feroviare posedă vagoane amenajate special pentru proiectarea de filme destinate instruirii profesionale a salariaţilor. Din păcate, în majoritatea cazurilor, aceste vagoane nu pot fi utilizate decît în timpul staţionărilor.

În toată lumea există extrem de puţine vagoane-cinema echipate pentru proiectarea filmelor în timpul mersului. Printre acestea se numără şi recentul vagon al S.N.C.F. a cărui sală de spectacol rivalizează, din punct de vedere al amenajărilor, al confortului şi al calităţii aparatajului de proiecţie, cu cele mai mari şi mai moderne cinematografe din Paris şi din marile oraşe franceze de provincie.

Vagonul-cinema Su 204 completează seria vagoanelor specializate puse la dispoziţia organizatorilor de călătorii de agrement, cum sînt: vagoanele dancing-bar, vagoanele-salon, vagoanele-sală de conferinţe, vagoanele expoziţie, vagoanele-bar etc. Iniţialele Su indică unitatea din cadrul S.N.C.F. care coordonează acest sector.

Prima călătorie a acestui vagon a avut loc în ziua de 14 iunie 1966, pe secţia de cale ferată Paris-Mantes-la-Jolie. Peste cîteva zile el a fost inclus în trenul special care a circulat cu ocazia Congresului A.I.C.C.F. pe rutele Paris-Lyon şi Aix-les-Bains-Annecy. Cu acest prilej au fost proiectate pentru participanţii la congres diverse filme turistice, sonorizate în trei limbi. Proiecţiile au avut loc în timpul mersului.

Mai tîrziu, vagonul-cinema a fost pus la dispoziţia comitetului de organizare a unui turneu de propagandă în favoarea turismului pentru elevii şcolilor publice din Franţa, circulînd pe diverse rute.

Acest ultim născut al constructorilor de material rulant de la S.N.C.F. a trezit pretutindeni un viu interes, atît din partea feroviarilor, cît şi a beneficiarilor. Iată şi istoria lui. Un vehicul o fost amenajat în 1946, prin transformarea unui vagon A2-C2-L3, în serviciu pe reţeaua P.L.M. încă din 1925, folosit înainte pentru prezentarea de filme feroviare şi tehnico-industriale în cadrul tîrgurilor comerciale şi al expoziţiilor franceze şi străine.

Începînd din 1953, vagonul a fost încorporat în trenuri speciale puse în circulaţie cu ocazia unor voiajuri oficiale (inaugurări de noi clădiri, de noi instalaţii etc.).

Din păcate, după un timp, vagonul n-a mai putut fi utilizat în serviciu comercial, din cauza limitei lui de viteză, care nu depăşea 120 km/h, şi a aspectului său demodat, la interior şi exterior.

Înlocuirea lui a fost hotărîtă în 1961. Era vorba de construirea unui vagon care să răspundă actualelor condiţii de exploatare.

Vagonul-cinema Su 204 a fost amenajat de Atelierele S.N.C.F. din Mans din cutia unui vagon de dormit. Iată caracteristicele lui:

— lungimea . . . . 26,40 m
— lungimea sălii de proiecţie . . . . 17,50 m
— înălţimea ei . . . . 4,24 m
— boghiuri: tip Y 24 S, cu frîna încorporată.

Circulaţia între vagoane se realizează cu ajutorul unei pasarele culisante şi al uşilor de acces, de asemenea culisante. Acestea din urmă sînt de tip unificat, identice cu cele de la vagoanele de dormit.

Organele de rulare, de suspensie şi de frînare permit o viteză de circulaţie de 160 km/h.

Sala de proiecţie este elegant decorată. Aici se combină armonios verdele închis, griul, negrul şi grenaul. Capacitatea ei este de 76 spectatori (66 de fotolii şi 10 strapontine). Iluminatul este realizat de lămpi cu incandescenţă de 110 V.

Îmbrăcămintea pereţilor este din texoid (un produs sintetic lipit pe material gros din fibre textile). Izolaţia termică şi cea acustică, studiate în mod special, constau dintr-o vopsea protectoare şi plăci groase din fibre minerale.

Fotoliile cu picior central, îmbrăcate în catifea de lînă grena, sînt fixate în podeaua cu pantă uşoară către ecran, acoperită, la rîndul ei cu o mochetă de culoare gri închis. Vizibilitatea este perfectă din orice colţ al încăperii.

O instalaţie pentru condiţionarea aerului Stone-Carrier, completată de radiatoare aşezate pe podea, asigură climatizarea sălii şi a cabinei de proiecţie, căldura fiind obţinută fie prin utilizarea apei de răcire a motorului diesel (al grupului electrogen), fie prin electricitate.

Oricare ar fi sistemul de tracţiune: electric, diesel sau cu aburi, vagonul Su 204 poate fi inclus în toate trenurile, graţie autonomiei sale complete. El este echipat cu un grup electrogen, care furnizează energie necesară funcţionării tuturor instalaţiilor (de condiţionare a aerului, de iluminat etc.) şi aparatelor de proiecţie.

Grupul electrogen, instalat într-un loc opus cabinei de proiecţie, în dosul ecranului, şi insonorizat cu grijă, este compus dintr-un motor Poyaud de 34 kW şi dintr-un alternator Aubry-Simonin de 35 kVA, cuplat în mod elastic şi suspendat pentru suprimarea transmiterii vibraţiilor.

Două rezervoare completează această instalaţie, unul pentru ulei cu capacitatea de 500 l, iar celălalt, de 200 l, pentru apa necesară răcirii motorului.

Orice film realizat după procedee obişnuite poate fi proiectat în cele mai bune condiţii pe ecranul de 1,40 × 1,10 m (format normal) sau de 2,45×1,10 m (format cinemascop).

Echipamentul de proiecţie se compune din două aparate Bauer B 11, pentru filmele de 35 mm şi un aparat special pentru filmele de 16 mm.

Aparatele Bauer prezintă particularitatea de a se încărca, unul la dreapta şi celălalt la stînga, datorită dimensiunilor mici ale cabinei. Pentru acelaşi motiv nu este posibilă instalarea unui al treilea post separat pentru proiecţia filmelor de 16 mm.

Alimentarea aparatelor de proiecţie poate fi realizată în trei feluri:

— prin reţeaua electrică din staţie, în cazul în care proiecţia are loc în timpul staţionării şi cu condiţia ca puterea instalaţiilor acesteia să fie suficientă: 220—380 V curent trafizat sau 220—110 V curent monofazat;

— prin grupul electrogen propriu, în toate cazurile;

— printr-o baterie de acumulatoare de 110V—240 Ah, pentru a înlocui, în caz de pană, grupul electrogen în timpul unei perioade de maximum patru ore, în cursul cărora sînt asigurate atît proiecţia cît şi ventilaţia sălii de spectacol.

Sonorizarea este realizată printr-un difuzor Siemens montat în spatele ecranului, după metoda clasică, completat de două coloane orizontale de difuzoare dispuse pe plafon în spatele decoraţiilor acestuia, una în mijlocul sălii, iar cealaltă la jumătatea distanţei dintre mijlocul sălii şi cabina de proiecţie.

Poziţia optimă pentru recepţia sonoră cea mai perfectă a fost determinată în cadrul unor încercări făcute în timpul mersului, în condiţii normale de folosire a vagonului, adică la mare viteză, sala fiind ocupată de spectatori.

Un mic podium, prevăzut cu un pupitru cu iluminare indirectă, plasat sub ecran, şi un microfon adaptat circuitului de sonorizare pot transforma într-un minut vagonul-cinema într-un vagon-sală de conferinţe.

Banda sonoră a filmului proiectat sau muzica înregistrată pe bandă de magnetofon sînt difuzate şi în exteriorul vagonului.

* * *

La 20 decembrie, anul trecut, Clubul C.E.D.I.F. (Centrul de studii şi informaţii în domeniul filmului) în colaborare cu Secţia centrală cinematografică din cadrul S.N.C.F. au organizat un voiaj de prezentare a vagonului Su 204.

Printre participanţi se numărau delegaţi ai unor întreprinderi, şefi de publicitate sau responsabili cu relaţiile publice interesaţi de problema filmului publicitar, delegați ai Televiziunii franceze, producători de filme, tehnicieni din sectorul cinematografiei etc.

Cu ocazia acestui voiaj au fost proiectate patru filme în culori realizate de Secția centrală cinematografică a S.N.C.F.: „Să călătorim", „Exactitate", „Amintiri de demult" și „Impresii de viteză".

De un succes remarcabil s-a bucurat filmul „Exactitate", care, printr-o succesiune rapidă de imagini, prezintă tema vitezei și a regularității circulației. A fost considerat tipul perfect de film publicitar, realizat cu multă îndrăzneală și originalitate.

Filmul „Amintiri de demult" este o evocare a călătoriilor de pe vremea bunicilor, cu vagoane vetuste, remorcate de bătrîne locomotive, oameni îmbrăcați după moda timpului, peisaje idilice, toate amintind poezia unui secol apus.

Dintre celelalte două filme, cel mai reușit este „Impresii de viteză" realizat pentru ecran lat. Imaginile au fost luate din cabina de conducere a unei locomotive electrice în plină viteză. În sfîrșit, filmul „Să călătorim" este un film cu subiect turistic.

(După „La Vie du Rail", nr. 1095, mai 1967).

Vagoane de călători de mare capacitate la Căile ferate olandeze

Primele două vagoane dintr-o nouă serie, cunoscută sub numele de planul W", au făcut parcursurile de probă între Utrecht și Arnhem în primăvara acestui an.

Caracteristici	Planul „W" (1967)	Planul „E" (1955)
Capacitatea (vagon de clasa a II-a)		
Locuri pe fotolii	88	72
Strapontine	16	12
Dimensiuni		
Lungimea totală inclusiv tampoanele	26,400 m	23,050 m
Lungimea totală fără tampoane	26,086 m	21,750 m
Distanța dintre boghiuri (din axă în axă)	19 m	16,400 m
Ampatamentul boghiurilor	2,75 m	2,75 m
Diametrul roților	0,95 m	1,00 m
Lățimea	2,78 m	2,82 m
Înălțimea plafoanelor	1,27 m	1,28 m
Greutatea		
Greutatea totală în stare încărcată	35 t	45 t
Greutatea totală a cutiei fără boghiuri	23 t	28 t
Greutatea totală a boghiurilor	6 t	8,5 t
Diverse		
Viteza maximă autorizată	140 km/h	140 km/h
Înscrierea în curbe (trenul)	150 m	150 m
Înscrierea în curbe (vagonul singur)	90 m	90 m

Acest material rulant este destinat mai ales traficului internațional cu țările vecine, Germania și Belgia. El urmează să circule la început pe linia Amsterdam—Nimègue—Colonia.

Din punct de vedere constructiv, aceste vagoane corespund normelor U.I.C. Ele sînt prevăzute cu două uși centrale culisante, burdufuri fixe de cauciuc între vagoane, în locul celor pliante, difuzoare pentru transmisii radiofonice în fiecare compartiment, dispozitive de iluminat și de încălzit la nivelul exigențelor U.I.C.

Față de vagoanele de călători care au intrat în exploatare în 1955 și care fac parte din „planul E", noile vagoane prezintă caracteristici tehnice superioare. În tabelă sînt date cîteva date comparative ale celor două serii de vagoane olandeze.

Vagoanele olandeze din seria „planul W" sînt vagoane de mare capacitate, cu culoar central și cu 11 compartimente de clasa a II-a. Încălzirea este electrică și se difuzează prin cinci radiatoare. O instalație de ventilatoare asigură înnoirea permanentă a aerului din interior.

Frînarea este realizată printr-o frînă Oerlikon, de tip autovariabil, care poate varia de la 3,5 kg pe cm² pînă la 1,7 kg pe cm² între vitezele de 60 și 45 km/h. Frîna este echipată și cu un dispozitiv de antipatinare.

Interiorul vagoanelor este elegant, confortabil și rațional împărțit.

(După „La Vie du Rail", nr. 1096, mai 1967).

Locomotive electrice bicurent pe Căile ferate spaniole

16 locomotive electrice B B cu dublu curent, fabricate parte în Japonia și parte în Spania, sînt în curs de a fi livrate Căilor ferate spaniole.

Cele două prototipuri (7901 și 7902) au fost debarcate la Barcelona iar întreprinderile spaniole „C.A.F." din Beasain și „Cenemasa" le-au asigurat finisarea. Aceiași constructori au licența de montare a celor 14 mașini din aceeași serie, o parte din echipament fiind importat din Japonia.

Este vorba de locomotive cu o putere nominală continuă de 2 700 kW și de 8 700 kW, utilizabile la putere maximă, sub catenare de 1 500 sau de 8 000 V și cu o greutate de 80 t.

Cele patru inductoare ale motoarelor de tracțiune sînt montate două cîte două pe același arbore, în tandem, soluție tehnică care a fost înlesnită de ecartamentul larg al liniilor spaniole (1 672 mm) și care, de fapt, face ca boghiurile să devină „monomotoare".

Transmisia la osii este de tip WN-Westinghouse. Locomotivele comportă un schimbător de viteză analog în principiu cu acela care echipează locomotivele BB 9 400 sau 30 000 ale S.N.C.F.

Raportul de reducere utilizat pentru remorcarea trenurilor de călători permite o viteză maximă de 130 km/h. Întrebuințate pentru mărfuri, viteza acestor mașini este limitată la 80 km/h. Efortul de tracțiune corespunzător este 14 t în primul caz și de 22 t în al doilea.

Se mai poate semnala că partea mecanică a acestor locomotive amintește de locomotivele BBB-EF 30 ale Căilor ferate japoneze, în timp ce partea electrică, inspirată de tehnica americană a firmei Westinghouse, prezintă analogii cu locomotivele BBB în serviciu pe linia Cordoba. Aceste locomotive BB spaniolo-japoneze sînt echipate cu frîne cu vid pentru frînarea trenului și cu o frînă directă cu aer comprimat. Serviciile auxiliare, alimentate cu un motor comutabil cu dublă tensiune de 75 kW au 2 ventilatoare pentru motoarele de tracțiune, 4 ventilatoare pentru rezistențe, 2 pompe pentru vid și 2 compresoare de aer.

Probele făcute între Madrid și Gijon pe o linie foarte accidentată au dat satisfacție completă și livrarea celor

16 locomotive B B 7 900 va permite să se suprime, pentru trenurile exprese ce leagă Madridul de Gijon şi Santander, schimbarea locomotivei la Avila, pînă în prezent indispensabilă.

Aceste locomotive vor fi de asemenea utilizate pe vechea linie din Galicia pînă la Ponferrada, apoi între Madrid şi Hendaye, cînd va fi terminată electrificarea secţiei de la Venta de Banos la Miranda.

Se consideră totuşi că aceste locomotive de 2 700 kW vor deveni insuficiente pe tronsoanele cele mai accidentate, ţinînd seama de creşterea traficului şi de faptul că parcul de tracţiune viitor al căilor ferate spaniole va trebui să se bazeze pe utilizarea locomotivelor de 3 500—4 000 kW.

(După „La Vie Du Rail", nr. 1106, 23 iulie 1967).

Locomotive diesel electrice la Căile ferate portugheze

Compania de căi ferate portugheze (CP) a dat în circulaţie primele unităţi dintr-o serie de 50 de locomotive diesel electrice de 1 370 CP (1 000 kW), numerotate de la 1 401 la 1 450. Primele locomotive vin din Anglia fiind de provenienţă English Electric. Alte 40 de locomotive sînt construite pe loc, de întreprinderea Sorefame, de la Amadora, ale cărei realizări de calitate sînt cunoscute: vagoane, automotoare, locomotive electrice, ca şi construcţia unei serii de locomotive diesel electrice identice cu cele de tip BB 63 000 şi următoarele ale Căilor ferate franceze.

Prezenta serie răspunde necesarului de locomotive intermediare, care se plasează între ultimele citate, de 825 CP, şi gama superioară 2 000—2 400 CP, care va fi prevăzută cu locomotive americane de import tip Alco.

Caracteristicele generale ale locomotivelor BB 1 400 de tip anglo-portughez sînt următoarele: formula osiilor Bo Bo, 4 motoare de tracţiune, 1 motor diesel; puterea motorului diesel după U.I.C., 1 370 CP; viteză maximă 105 km/h; turaţia motorului diesel, 850 rot/min; diametrul cilindrilor, 254 mm; cursa pistoanelor, 305 mm; numărul cilindrilor, 8 ; cilindreea motorului, 124,4 l; capacitatea de combustibil, 2 250 l; efort de tracţiune continuu, 17 250 kg; efort de tracţiune la viteza maximă de 105 km/h, 2 400 kg.

Rulmenţii sînt de tip S.K.F., frînarea pneumatică şi puterea de referinţă a motoarelor de tracţiune după definiţia U.I.C. 614 este de 4×256 = 1 024 CP.

Locomotivele sînt prevăzute pentru funcţionarea în unităţi multiple şi vor asigura un trafic mixt pe liniile neelectrificate ale Căilor ferate portugheze.

Comanda acestor locomotive urmează unui acord comercial încheiat între Portugalia şi Anglia, ale căror relaţii economice mai vechi sînt cunoscute, dar care nu s-au manifestat pînă acum pe latură feroviară decît printr-o furnitură de automotoare de epocă recentă.

(După „La Vie du Rail", nr. 1094, 30 aprilie 1967)

Jaluzele drept acoperiş la vagoane

O construcţie originală de vagon de marfă pe două osii a fost realizată în Franţa. Acoperişul lui este executat din jaluzele mobile formate din bare profilate din oţel slab aliat, care se deschid.

Acoperişul se deschide pe toată suprafaţa vagonului înfăşurîndu-se în sul la unul din capete şi descoperind vagonul pentru încărcare şi descărcare.

Încărcarea vagonului se poate face şi în mod obişnuit prin uşi laterale, care acopăr un gol de 2 150 mm înălţime şi 8 000 mm lăţime.

Cutia este construită în întregime din metal sudat şi acoperişul mobil permite mecanizarea integrală a operaţiilor de încărcare-descărcare, cu reducerea substanţială a imobilizării vagonului.

La tîrgul de mostre de la Leipzig din 1966, demonstraţiile efectuate cu acest vagon au trezit printre specialişti un deosebit interes.

Caracteristicile tehnice ale vagonului sînt următoarele:

lungimea totală	11 840 mm
ampatamentul	6 700 mm
tara	13,75 t
capacitatea de încărcare	22...26 t
suprafaţa utilă a cutiei vagonului . . .	26 m^2
volumul util al cutiei vagonului	60 m^3.

(După „Jeleznodorojnii transport", nr. 11/1966)

Procedeu de dezgheţare a cărbunilor din vagoane

Pe linia de garaj a unei centrale termoelectrice franceze se foloseşte o instalaţie pentru încălzirea cărbunilor îngheţaţi în vagoane gondole. Instalaţia foloseşte apă încălzită la 60...65°C, care este debitată pe pereţii laterali şi pe gurile inferioare de descărcare ale vagoanelor.

Din castelul de apă, lichidul trece într-un rezervor de beton, unde apa se încălzeşte cu aburul luat de la priza cazanelor centralei termoelectrice şi din colectoarele cu abur supraîncălzit. Acest abur are temperatura de 363°C şi presiunea de 32 kgf/cm^2. La început, presiunea este redusă — cu ajutorul unui ventil automat la 10 kgf/cm^2 şi apoi coborîtă cu un ventil manual la 5 kgf/cm^2. De aici, aburul trece într-un condensator de amestecare cu jet şi folosit la încălzirea apei reci. Lungimea conductei de abur este de 186 m.

Apa caldă, la temperatura de aproximativ 70°C, este refulată la conducta principală de o pompă centrifugă, care o trece printr-un filtru-plasă cu ochiurile de cel mult 2 mm. Pompa asigură o presiune de 25 m apă şi un debit de 350 m^3/h, turaţia rotorului fiind de 1 450 rot/min. Ea este acţionată de un motor electric de 37 kW.

Conducta principală este montată într-un canal şi legată cu trei conducte de stropire. Două dintre ele (laterale) servesc la stropirea pereţilor vagoanelor iar una (centrală) la stropirea gurilor de descărcare.

Gurile din conductele de stropire sînt aşezate în zigzag, pe două rînduri paralele, ele fiind prelucrate oblic, astfel că şuviţele de apă din două găuri alternate se intersectează.

Conducta centrală este montată între şinele de cale ferată, la nivelul ciupercii şinei. Planul care cuprinde şuviţele de apă formează cu verticala un unghi de 15°. Conductele laterale de stropire, montate din aceleaşi ţevi cu conducta centrală, trec pe ambele părţi ale liniei, la înălţimea de 1,5 m de la nivelul şinei.

(După „Jeleznodorojnii transport", nr. 9/1966)

Locomotivă electrică de curent alternativ monofazat cu şase osii

O nouă locomotivă electrică de curent electric monofazat tip E 251, cu şase osii, a fost construită în R. D. G. Această locomotivă electrică, cu puterea de 3 660 kW, poate fi exploatată pe liniile de munte electrificate în curent alternativ monofazat la tensiunea de 25 kV şi frecvenţa de 50 Hz. Locomotiva este prevăzută cu frînă electrică cu reostat şi are următoarele caracteristici tehnice:

— greutatea în stare de serviciu . . . 123 t + 3%
— formula osiilor . . . . $3_0 + 3_0$

— ecartamentul	1 435 mm
— lungimea	18 640 mm
— lățimea maximă	3 065 mm
— raza minimă de înscriere în curbă	140 m
— tensiunea de lucru la firul de contact	25 kV + 15%
— forța de tracțiune la puterea nominală	32 tf
— viteza la puterea nominală	38 km/h
— viteza maximă	80 km/h
— forța maximă de tracțiune (la coeficientul de aderență de 0,4)	45,5 tf
— puterea frînei electrice	800 kW
— forța maximă de frînare	16,5 tf
— numărul treptelor de comandă	34

Locomotiva este echipată cu instalație de reglare a tensiunii joase. Redresarea curentului alternativ monofazat este efectuată cu ajutorul a două instalații cu semiconductoare, care alimentează cele trei motoare de tracțiune. Fiecare braț al punții are opt ramuri paralele, formate din cîte șapte diode legate în serie, astfel că instalația redresoare este formată din 224 de dispozitive semiconductoare, numărul total al acestora pe locomotivă fiind de 448.

Fiecare diodă a instalației este calculată pentru un curent nominal de 200 A și încercată la tensiunea inversă de 1 000 V.

Ca mașini electrice ajutătoare sînt folosite motoare asincrone trifazate.

Locomotiva electrică E 251 a trecut cu succes prin încercări de exploatare, ea fiind folosită astăzi pe liniile ferate din Republica Democrată Germană și Republica Populară Bulgară.

(După „Jeleznodorojnîi transport", nr. 10/1966)

Tampoane hidropneumatice (hidroelastice)

Șocurile normale sau accidentale la care sînt supuse în exploatare vehiculele feroviare conduc la degradarea vehiculului însuși și a mărfii pe care o conține.

Chiar dacă eforturile care rezultă în mod obișnuit pot fi suportate, repetarea lor provoacă obosirea prematură a materialului.

Reducerea eforturilor corespunzătoare unor condiții de șoc determinate constituie de mult timp un obiectiv a cărui atingere va permite îmbunătățirea condițiilor de exploatare și în același timp scăderea greutății vehiculelor.

O soluție interesantă a acestei probleme o constituie folosirea proprietăților speciale ale dispozitivelor hidraulice, în măsura în care protecția vehiculelor este asigurată în permanență.

Această condiție este deosebit de importantă în aplicațiile la vagoane și condiționează concepția constructivă a aparatelor.

Permanența acestei condiții presupune ca:

— materialul să fie practic insensibil la intemperii și la variațiile de temperatură;

— mai multe șocuri succesive să nu altereze caracteristicele respective;

— aceste caracteristici să se mențină în limite rezonabile după mai mulți ani de serviciu;

— orice incident în funcționare să nu poată lăsa vehiculul fără protecție.

Această ultimă condiție este îndeplinită în mod sigur dacă resortul de rapel, cu care este prevăzut în mod obligatoriu orice aparat de acest gen, este:

— total independent de dispozitivul hidraulic;

— plasat în paralel cu acesta, în scopul de a continua să funcționeze chiar în cazul unei slăbiri a dispozitivului;

— prevăzut cu caracteristici aproape identice cu cele ale unui tampon clasic.

Atelierele de construcție din nordul Franței au studiat acest gen de aparat timp de mai mulți ani și au prezentat în 1959 U.I.C.-ului primele modele de *tampon hidroelastic*. Experiențele îndelungate au demonstrat că acest aparat răspunde bine condițiilor puse.

El se compune dintr-un dispozitiv hidropneumatic prevăzut cu o cameră umplută cu ulei și aer și în care deplasarea unui piston provoacă o laminare a fluidului.

Resortul este constituit dintr-o suprapunere de rondele de cauciuc Spencer-Moulton.

Tamponul este conform specificațiilor U.I.C.:

— fișa 526 pentru modelul CH 105, pentru vagoane de marfă sau locomotive;

— fișa 528 pentru modelul CH 110, pentru vagoane de călători.

Capacitatea de absorbție atinge 65 000 j*). Tamponul permite unui vehicul de 80 de tone să suporte un șoc la o viteză, mai mare de 20 km/h, cu un efort care rămîne mai mic de 100 de tone la fiecare tampon.

Acest tip de tampon a fost încercat la S.N.C.F. pe vagoane de marfă, pe vagoane pentru transportul semiremorcilor, pe locomotive și vagoane de călători.

Aproape 2 000 de tampoane sînt acum în serviciu, din care unele de mai mulți ani, dînd deplină satisfacție.

★

Paralel cu tampoanele hidroelastice, a fost pus la punct un aparat de concepție identică, dar ale cărui caracteristici de cursă și efort diferă. Ele sînt adaptate în mod special folosirii la podurile rulante din oțelării.

Aproximativ 1 000 de asemenea aparate sînt în serviciu, funcționînd în condiții grele și asigurînd o protecție eficace a podurilor rulante, ceea ce reduce considerabil cheltuielile de întreținere a acestora.

★

În cadrul concursului organizat de U.I.C. pentru o cuplă automată de șoc și de tracțiune, în Franța a fost pus la punct un amortizor hidroelastic, construit pe aceleași principii ca și tampoanele.

Acest aparat echipează acum 17 vagoane de marfă care formează rama de încercări U.I.C.—O.R.E.

În același timp, S.N.C.F. a echipat și 5 vagoane de călători pentru liniile principale cu cuple automate B.S.M., prevăzute cu amortizoare hidroelastice. Aceste vagoane circulă în serviciu regulat pe liniile Paris—Marsilia.

În cadrul acestei aplicații, încercările executate au demonstrat calitățile deosebite ale dispozitivelor hidraulice pentru reducerea efectelor șocurilor.

(După „Revue Générale des Chemins de Fer", iunie 1967).

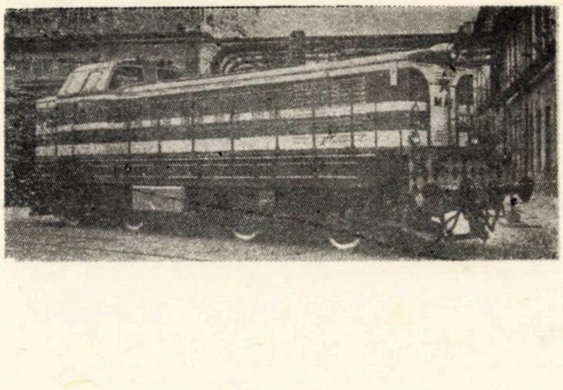
Noile locomotive diesel ale Căilor ferate ungare

La Căile ferate ungare (M.A.V.) se desfășoară o largă acțiune de modernizare a tracțiunii. Programul de reconstrucție, de o considerabilă amploare, prevede ca în 1970

---

*) Amintim că 1 joule = 0,102 kgm și că 1 kWh = 3 600 000 j.

Locomotivă diesel-electrică maghiară din seria M 40



locomotivele cu aburi să nu mai asigure decît aproximativ 20% din trafic, restul împărțindu-se între tracțiunea electrică și diesel, în proporții de respectiv 60% și 20%.

În afara liniilor care vor fi electrificate în continuare (liniile principale care leagă Budapesta de frontiera sovietică, via Miskolcz și Debrețin—Nyiregyhaza) toate celelalte care deservesc regiunea de sud a țării, ca și liniile secundare, vor fi în întregime dieselizate.

În domeniul tracțiunii electrice, Căile ferate ungare dispun de un mare număr de locomotive de construcție națională. Este vorba mai ales de două serii de locomotive cu convertizor rotativ monocontinuu : locomotivele V 41 de 850 kW (1 150 CP) și V 32 de 1 200 kW (1 650 CP), litera V indicînd locomotivele electrice.

Acestor tipuri fundamentale li se adaugă locomotivele moderne V 43 de 2 200 kW (3 000 CP), cu redresoare cu siliciu. Cele 45 de locomotive din această serie în exploatare asigură aproape totalitatea legăturilor rapide pe rețeaua electrificată.

Deși puse recent în exploatare, unele din primele unități V 43 au și depășit parcursul de 600 000 km, iar datele lunare indică adesea 20 000 km pe lună și locomotivă.

În sectorul tracțiunii diesel, Căile ferate ungare dispun de două serii de locomotive de tip greu, care asigură remorcarea atît a trenurilor de călători, cît și a celor de marfă.

Aceste locomotive, al căror simbol M indică existența unui motor termic, sînt cele din seriile M 61, construite în Suedia, și M 62, livrate de Uniunea Sovietică ; acestea din urmă circulă în număr mare pe rețeaua sovietică și sînt folosite mai ales în traficul de mărfuri.

Întreprinderile naționale Ganz și Mavag, cunoscute pe piața mondială, construiesc, în afara locomotivelor electrice, automotoare și locomotive diesel de putere mică și medie. Printre acestea se numără tipul M 31 de 450 CP locomotive de manevră cu transmisie hidraulică și, mai recent, locomotive din seria M 44 de 600 CP, cu transmisie electrică și două boghiuri motoare, apte atît pentru manevră, cît și pentru alte servicii.

Nu de mult a început producția în serie a unor noi tipuri de locomotive M 40 și M 46.

M 40 este o locomotivă diesel-electrică B B, avînd motoare de tracțiune, o singură cabină de conducere și puterea de 800 CP (unități mai recent construite au 1 000 CP). Ea este destinată remorcării trenurilor ușoare de călători pe liniile principale neelectrificate.

Iată mai jos carcteristicele principale ale locomotivelor din seriile M 40 și M 46 :

Caracteristici	M 40	M 46
— Greutatea totală în serviciu	75,6 t	48,8 t
— Sarcina pe osie	18,9 t	12,2 t
— Viteza maximă	100 km/h	65 km/h
— Efort de tracțiune la demaraj	25 000 kg	10 300 kg
— Efort de tracțiune continuu	13 450 kg la 13,3 km/h	7 970 kg, la 12 km/h
— Tipul de motor	16 cilindri în V-4 timpi	12 cilindri în V-4 timpi
— Alezajul cilindrilor	170 mm	170 mm
— Cursa	240 mm	240 mm
— Transmisia	electrică	hidraulică

Una din liniile pe care se folosesc cel mai frecvent aceste locomotive este vechea cale ferată de sud, Budapesta—Szombathely—Szekesfehervar—lacul Balaton.

Ele remorcă mai ales expresul spre lacul Balaton, care circulă în timpul sezonului de vară și la care sînt atașate, la Budapesta, vagoane directe de la Viena sau din diferite țări vest-europene.

A fost prevăzută creșterea puterii acestor locomotive pînă la aproximativ 1 000 kW, circa 1 400 CP.

Tipul M 46, de concepție modernă, construit de întreprinderile Ganz-Mavag și destinat traficului de călători și mărfuri pe liniile secundare, este pe cale de a fi pus la punct.

Depășind stadiul de încercări în exploatare, locomotiva M 46 urmează să fie livrată în serie. Este vorba de o locomotivă diesel B B , cu o singură cabină, identică din acest punct de vedere cu locomotiva M 40, dar cu transmisie hidraulică. Puterea dezvoltată este de 750 CP.

Motorul este o variantă cu 12 cilindri a motorului cu 16 cilindri al seriei precedente.

Trebuie notat că, în ciuda performanțelor relativ reduse, această locomotivă trebuie să asigure traficul de călători pe diferite ramificații ale liniilor principale. Ea este prevăzută cu un cazan pentru încălzirea ramei, care are o producție de aburi de 450 kg/h.

(După „La Vie du Rail", nr. 1106, iulie 1967).

Trenuri automotoare cu paturi

Mereu în căutarea unor soluții noi și ingenioase, japonezii sînt și de data aceasta primii în lume care experimentează soluția unor rame automotoare electrice echipate cu paturi, pentru serviciul de noapte.

Ramele astfel echipate vor fi compuse din 12 vehicule de clasa a II-a. În timpul parcursului de zi, fiecare automotor va oferi 56 de locuri și fiecare remorcă, 60. Noaptea, locurile individuale, dispuse spate în spate, vor putea fi transformate în paturi, făcîndu-le să alunece și așezînd spătarele în poziție orizontală. Acestea urmează să constituie paturile inferioare.

Cele intermediare și superioare, strînse în timpul zilei, și aderînd la pereții laterali, deasupra ferestrelor, noaptea sînt depliate. Numărul paturilor este de 36 în vagoanele automotor și de 45 în remorci.

Nu trebuie uitat că japonezii folosesc în măsură largă trenurile automotoare, și nu numai pe rute scurte sau medii, ci și pe parcursuri lungi. Cu toate acestea, conducătorii Căilor ferate japoneze au ezitat mult timp să generalizeze sistemul de a asigura traficul de noapte prin rame automotoare, deoarece vagoanele de dormit clasice oferă avantajul unui mai mare confort.

Recentele progrese în domeniul construcției de material rulant au permis eliminarea principalelor inconveniente ale ramelor automotoare, în special vibrațiile și volumul sonor considerabil.

A devenit deci posibilă echiparea unor astfel de rame în vederea transformării lor în vagoane cu paturi, fără repercusiuni defavorabile asupra confortului.

Posibilitatea folosirii ramelor automotoare pentru traficul de zi și pentru cel de noapte permite o mai bună utilizare a acestui material.

Primele rame, care vor fi bicurent, vor intra în exploatare încă în acest an, o dată cu terminarea lucrărilor de electrificare în curs, între Kokura și Kosaki.

Totalitatea traficului rapid dintre Shin, Osaka și insula Kyushu va fi asigurată de rame cu locuri transformabile. În cazul în care acestea vor fi bine primite de publicul călător, formula va fi extinsă și pe alte rute, cum este aceea de la Neno la Aomori, în estul insulei Hondo.

(După „La Vie du Rail", nr. 1106, iulie 1967).

Locomotivă - macara

În Japonia, cunoscutele uzine „Hitaki" au construit de curînd o locomotivă-macara de 60 t. Acționarea macaralei se face cu ajutorul unor motoare diesel, iar prin intermediul unui convertizor de cuplu, care reglează toate vitezele fără trepte, operațiile de încărcare-descărcare se execută în cele mai bune condiții.

Reglarea este efectuată pneumatic, cu ajutorul unei pîrghii instalate în cabina manipulantului. Roțile motoare sînt echipate cu rulmenți cu bile și role, pentru reducerea la minimum a frecărilor.

Lagărele principale și toate articulațiile sînt, de asemenea, echipate cu rulmenți, pentru mărirea rezistenței la uzură și astfel a duratei de serviciu.

Macaraua este prevăzută cu un dispozitiv de siguranță, pentru manevrele de încărcare, ridicare și rotire.

Iată principalele date tehnice ale acestei locomotive-macara:

— capacitatea maximă de ridicare	60 t
— raza maximă de acțiune	9 m
— viteza de rotire	1—2 rot/min
— viteza de circulație, de serviciu	6 km/h
— viteza de circulație, de deplasare	55 km/h
— motorul diesel	240 CP și 1800 rot/min
— greutatea brațului	16 t.

(După „Japan Industrial News“, ian. 1967)

Un record: 377 tone pe un singur vagon

Prezentat oficial în cursul lunii martie a.c. în gara Maine—Montparnasse, vagonul 20.87.095.0.056 al Societății pentru transporturile speciale industriale (S.T.S.I.) a efectuat de curînd prima sa cursă în stare încărcată.

Cu această ocazie, uriașul vagon de 32 de osii a cucerit și primul său record, transportînd, pentru prima oară în lume, o sarcină indivizibilă de 377 t, adică cu o sută de tone mai mult decît oricare din sarcinile excepționale transportate pînă astăzi pe căile ferate, plafonate pînă acum la respectabila greutate de 280 t.

Și totuși se pare că noul vehicul al S.T.S.I. n-a atins limita posibilităților sale, deoarece este apt să transporte încărcături de 450—500 t.

Considerăm interesante unele amănute în legătură cu acest transport excepțional, pe care le reproducem după revista franceză „La Vie du Rail".

Transportul a plecat din uzina Jeumont-Schneider din Champagne-sur-Seine, fiind vorba de un stator-alternator cu puterea de 600 000 kW (600 MW) obținută pentru prima oară, deoarece cel mai puternic alternator construit pînă acum în Franța nu putea să furnizeze decît 250 000 kW. Este deci vorba și aici de un nou record tehnic obținut în domeniul respectiv.

Acest stator, destinat centralei termice de la Porcheville, aproape de Mantes, este echipat cu două grupuri cu o putere unitară de 250 MW și cazane alimentate cu cărbune.

Avînd lungimea de 10,870 m, lățimea de 3,950 m și înălțimea de 4,080 m, încărcătura atingea, împreună cu vagonul S.T.S.I. (258 t în stare goală), o greutate toală de 635 t și o lungime de 63,540 m.

Inutil să se mai arate că, în situația respectivă, gabaritul S.N.C.F. era depășit din toate punctele de vedere.

Vagonul a trebuit să fie escortat de un vehicul special prevăzut cu un generator pentru producerea energiei necesare diferitelor manevre de deplasare orizontală și verticală a încărcăturii.

Acest vehicul era la rîndul său încadrat de două vagoane-platformă și unul de serviciu.

Itinerariul, minuțios studiat de S.T.S.I., reprezenta un parcurs de aproximativ 140 km, distanță relativ mică, pentru parcurgerea căreia trebuiau folosite liniile de mare circulație din apropierea Capitalei.

Acest parcurs impunea 15 mutări din loc a încărcăturii, cu 5 pînă la 30 cm, spre dreapta sau spre stînga, și numeroase reduceri de viteză sub 50 km/h (viteza maximă admisă), în anumite puncte deosebit de dificile ale parcursului.

Plecînd în ziua de 21 iunie a.c. la ora 0 de pe linia de garare a uzinei din Champagne-sur-Seine, trenul special trebuia să ajungă, așa cum era prevăzut, a doua zi la ora 5 pe linia de garare de la Porcheville, consumînd mai puțin de 30 de ore pentru efectuarea acestui parcurs.

Un astfel de rezultat nu putea fi obținut fără o pregătire amănunțită a transportului. Pe lîngă itinerariu, a fost studiat cu atenție și orariul trenurilor pe ruta respectivă, pentru a nu provoca decît un minimum de perturbări circulației.

Se știe că, în general, astfel de transporturi sînt însoțite de interzicerea totală a depășirilor sau încrucișărilor cu alte trenuri. De această dată au existat foarte puține devieri de la regimul obișnuit al circulației trenurilor.

Tehnicienii, însoțind vagonul special, au dirijat toate operațiile din cabinele plasate la extremitatea fiecărei jumătăți de vagon, fiind tot timpul în legătură telefonică.

O operație completă de dezaxare și de mutare la loc a încărcăturii n-a durat în general mai mult de două-trei minute.

Vagonul 20.87.095.0.056, părăsind uzina din Champagne cu enorma sa încărcătură, a intrat încet în gara Melun, a staționat apoi îndelung pe linia a III-a a stației Massy-Palaiseau, sub marea pasarelă pe care se aflau sute de provinciali veniți la acest spectacol unic, și a atins apoi în zori maximum de viteză, în valea Biévre.

Cea mai impresionată a fost însă trecerea în plină ceață prin gara Limay și apoi pătrunderea lentă pe linia de garare de la Porcheville, în fața camerelor de luat vederi ale Televiziunii franceze.

---

75 de ani de la înființarea Uzinei de vagoane Arad

(Urmare din pag. 644)

dozatoare, vagoanele refrigerente de gabarit britanic ș. a.

Nivelul calitativ al vagoanelor, performanțele acestora, asigură competivitatea acestei producții la export.

Încheiere. Marca Uzinei de vagoane Arad este reprezentată de cele 18 tipuri de vagoane comandate de 13 state din Europa, Asia, Africa și America.

Plecînd de la realizările actuale, planul cincinal prevede pe următorii ani sarcini sporite. Mergînd pe linia permanentă de ridicare a calității produselor, pe lîngă creșterea cantitativă a numărului vagoanelor de marfă și a complexității acestora, anul 1970 va marca și dublarea producției de vagoane de călători în comparație cu anul trecut.

Uzina de vagoane Arad, dezvoltată în anii regimului democrat-popular, principală uzină producătoare de vagoane de marfă și de călători, se prezintă astăzi, la cea de a 75-a aniversare, ca o unitate puternică a economiei noastre naționale, capabilă să realizeze orice tip de vagon necesar pentru uzul intern sau pentru export.

Calea – lucrări și instalații

Cale fără balast pe un viaduct

Necesitatea căii fără balast și condițiile impuse acesteia. Viaductul din Delft (Olanda) cu lungimea de 800 m, este amplasat la vestul orașului, într-o zonă unde calea ferată, construită la nivelul terenului, separa anterior cartierele orașului situate de o parte și de alta a liniei. Pentru a ameliora această situație nu numai din punct de vedere al traficului rutier, dar și din punct de vedere urbanistic, s-a construit un viaduct de lungime mare, cu un tablier de înălțime mică și cu greutate moartă redusă.

Soluția de a poza calea fără traverse și fără balast îndeplinea ultimele două condiții. Prima linie de pe viaduct a fost dată în exploatare în septembrie 1964, iar a doua în iulie 1965.

Se menționează că linia va fi circulată parțial cu viteza de 120 km/h, traseul fiind în aliniament și în curbă cu raza de 550 m, cu supraînălțarea de 120 mm.

Pentru a se putea obține o stabilitate de mers egală cu cea a unei căi normale pozate pe traverse și pat de balast și pentru a se asigura un pat bun pentru cale, s-au impus următoarele condiții :

— calea să fie suficient de elastică în sens vertical și orizontal (transversal și longitudinal) ;

— să existe posibilitatea de ripare a căii și de rectificare a nivelului, care să permită realizarea unei așezări perfecte a căii după pozare, eliminarea oricărei abateri de la cotă a elementelor de prindere și a șinelor și compensarea eventualelor tasări ale fundației căii ;

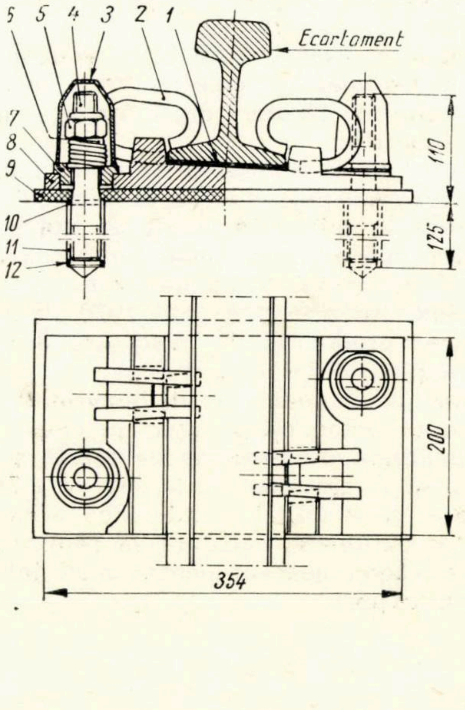
— piesele de prindere să nu cuprindă elemente care se pot slăbi ca urmare a vibrațiilor sau care sînt expuse la o uzură rapidă, cerînd o întreținere sistematică ;

— sistemul de prindere să prezinte o rezistență electrică suficientă între cele două fire de șină și între șine și viaduct, pentru a garanta funcționarea perfectă a instalațiilor de centralizare electrodinamică și a blocului automat de linie și pentru a evita orice pierdere în pămînt a curentului de tracțiune recuperat ;

— să se reducă pe cît posibil numărul de elemente ale căii clasice și să se evite cît mai mult efectele supărătoare produse de vibrații și zgomot.

Prinderea șinei pe viaductul din Delft

1 — placă intermediară de cauciuc-plută ; 2 — etrier elastic; 3 — capac de protecție ; 4 — extremitatea platelajului ; 5 — piuliță ; 6 — inel-resort ; 7 — manșon ; 8 — placă cu nervuri ; 9 — placă de cauciuc-plută ; 10 — rondelă de etanșare ; 11 — adeziv sintetic ; 12 — rondelă de centrare



Reazeme elastice intermediare din plăci de plută cu cauciuc. Pentru a realiza o cale cu proprietăți cît mai apropiate de ale căii obișnuite și pentru a amortiza zgomotele s-a preconizat de la început folosirea cauciucului. Pe baza cercetărilor efectuate timp de opt ani la Căile ferate din Olanda, s-a ajuns la concluzia că este posibil să se combine, în anumite proporții, adaptate specificului căilor ferate, cauciucul cu pluta naturală pentru a se obține un material corespunzător.

Proprietățile cauciucului sînt în general superioare celor ale plutei naturale, produs obținut prin decojirea unor arbori care cresc în Portugalia, Spania și Africa de Nord. Pentru a putea folosi pluta, în cazul de față este necesar ca scoarța copacului să fie sfărîmată. Se obține un produs granulat, din care se separă partea dură de partea moale din scoarță. Pluta moale este apoi ciuruită după mărimea granulelor.

Din punct de vedere al structurii și al proprietăților sale multiple, pluta este un material deosebit. Fiecare granulă este formată din numeroase celule mici umplute cu aer. Pereții acestor celule foarte subțiri sînt formați dintr-un material fibros, care conține ceară și cauciuc natural și care are o permeabilitate redusă. Diametrul fiecărei celule este de 30...40 μ, iar grosimea peretelui este de 0,8 μ ; 1 cm^3 de material cuprinde mai multe milioane de celule, greutatea lui specifică fiind de 0,2...0,35 kg/dm^3 (în medie, 0,25 kg/dm^3).

Pluta naturală are și alte proprietăți. Astfel :

— are caracteristici favorabile de izolare contra vibrațiilor și de amortizare a zgomotelor de orice fel ;

— are un coeficient de frecare ridicat dacă intră în contact cu suprafețe metalice, lemn sau beton, chiar în stare udă ;

— poate suporta sub presiune sarcini foarte mari ; compresiunea se produce în interiorul structurii plutei ; nu este practic perceptibilă o deformație laterală sau longitudinală.

Sub o sarcină de 26 kgf/cm^2, pluta atinge repede limita maximă de compresiune, după care nu mai suferă nici o reducere însemnată a înălțimii. Compresiunea se amorsează la o sarcină de circa 4 kgf/cm^2 și crește liniar pînă la 20 kgf/cm^2 ; deformația se oprește aproape complet cînd sarcina atinge 25 kgf/cm^2. Dacă sarcina crește în continuare, grosimea stratului de plută scade la 12 % din valoarea sa inițială sub o presiune de 500 kgf/cm^2. Imediat după descărcare, materialul revine la 79 %, iar după 24 de ore, la 90 % din grosimea inițială. Sub o sarcină de 2 500 kgf/cm^2, grosimea inițială este redusă la 10 %, iar după descărcare revine la 72 %. Se poate ajunge la concluzia că pluta este aproape indistructibilă prin compresiune și, chiar atunci cînd este supusă la o presiune de 2 500 kgf/cm^2, materialul are încă o rezervă elastică mare.

La trecerea unui tren, reazemele elastice suportă sarcini frecvente dar cu caracter instantaneu și au suficient timp de revenire între trenuri. Timpul necesar revenirii elastice depinde în mare măsură de conținutul de plută din materialul plăcilor de reazem.

Printr-o combinație potrivită de elastomeri aleși în mod convenabil și de plută, este posibil să se adapteze calitatea și grosimea plăcilor de plută aglomerată la sarcina și compresiunea dorită. Datorită unei repartizări uniforme a plutei în placa aglomerată, nu se produc deformații laterale sensibile. Plăcile de cauciuc și plută pot fi tăiate la dimensiunile cerute și formează un material etanș între elementele componente ale căii, avînd o absorbție de apă minimă, astfel încît înghețul nu produce schimbări ale caracteristicilor de elasticitate.

Construcția și calculul suprastructurii. Experiența dobîndită în cursul unei perioade de opt ani la Căile ferate din Olanda a confirmat așteptările.

Stratul elastic intermediar folosit la pozarea șinelor pe viaductul din Delft este alcătuit din două tipuri de plăci de cauciuc-plută aglomerată : o primă placă elastică de 200 × 120 × 4,5 mm între talpa șinei și placa metalică, avînd suprafața de 240 cm^2, și apoi o a doua placă elastică între placa metalică și dala de beton avînd dimensiunile de 220 × 370 × 10 mm, cu suprafața portantă de 700 cm^2 (vezi figura).

Caracteristicile de compresiune ale celor două plăci *1* și *9* din figură arată că, în gama de sarcini la care sînt supuse, efortul unitar de compresiune care produce o comprimare cu 1 cm a plăcii este de 800 kgf/cm^2 pentru placa *1* și de 90 kgf/cm^2 pentru placa *9*.

În calculul suprastructurii, compresibilitatea sistemului de rezemare a șinei (format de platformă, patul de balast și traverse) este reprezentat de coeficientul de pat *C*. În cazul de față, se pot înlocui reazemele de cauciuc cu o bandă care înlocuiește placa *9* și are lățimea de 21,6 cm, cu un coeficient de pat $C = 90$ kgf/cm^3. Calculînd pentru placa *1*, rezultă un coeficient de pat egal cu 274 kgf/cm^3.

Din calculele efectuate pentru sarcinile mobile în cazul viaductului din Delft rezultă tasări ale șinei de 0,625...1,42 mm.

(După „Bulletin Mensuel de l'A.I.C.C.F." (Belgia), vol. XLIV, nr. 2 (febr.) 1967).

Aparate cu petrol pentru încălzirea macazurilor

Datele problemei. Căile ferate federale germane au ajuns la concluzia că, în condițiile existente, încălzirea macazurilor cu aparate mobile cere cheltuieli de investiții mici, nu este dependentă de rețeaua electrică și în final, este cea mai avantajoasă.

Sistemul de încălzire a macazurilor cu brichete de cărbune în cuve speciale prezintă neajunsul unei solicitări mari a personalului, pentru aducerea materialului combustibil, pentru întreținerea focului și pentru îndepărtarea reziduurilor arderii. Sistemele de încălzire cu propan prezintă și ele neajunsuri, mai ales economice, cerînd un capital de investiție relativ mare. Același lucru este valabil și pentru sistemele electrice de încălzire. Condițiile tehnice și de exploatare pe care trebuia să le îndeplinească un asemenea sistem de încălzire sînt destul de severe.

Trebuia deci găsită o soluție simplă, cu cheltuieli de investiții mici. Aparatul trebuie să fie mic, robust și sigur în exploatare, să reziste în iernile grele, să nu pretindă cheltuieli mari pentru aducerea combustibilului, să aibă o înălțime redusă de construcție, un conținut de combustibil suficient pentru cel puțin 24 ore, o manipulare ușoară și o greutate cît mai mică.

Aparatul cu petrol. Căile ferate federale germane, în colaborare cu o uzină constructoare de sisteme de încălzire, au reușit să realizeze un aparat de încălzire a macazurilor care satisface în largă măsură condițiile menționate mai sus. Drept combustibil se utilizează petrol cu o bună fluiditate la temperaturile cele mai scăzute ce se întîlnesc în R.F.G.

Cutia încălzitoare goală cîntărește numai 8 kg. Rezervorul de combustibil prevăzut la partea inferioară a cutiei încălzitoare are o capacitate de 3,5 litri și poate fi umplut cu ușurință cu ajutorul unei cutii mobile din material plastic, fără ca combustibilul să se verse în afară. De asemenea, capacul cutiei de umplere (tot din material plastic) împiedică pătrunderea umidității în rezervor.

La mijlocul rezervorului de combustibil este fixată o cuvă alungită pentru prinderea capului de ardere, prevăzut cu un fitil mineral poros, care asigură transportul uniform al combustibilului către partea superioară. Pe fitil este aplicată o inserție din fibre de sticlă, care repartizează combustibilul lateral pe lungimea cuvei. Această inserție de fibre de sticlă este protejată de o rețea de sîrmă.

Capul de ardere introdus în cuvă este din tablă perforată. În camera inferioară de vaporizare a capului de ardere, combustibilul este vaporizat. Arderea se face la partea superioară a capului de ardere, cu o flacără albastră, practic fără funingine și fără fum. Aerul comburant este adus de jos, prin capota aplicată pe rezervorul de combustibil, pentru ca, în ciuda micii înălțimi de construcție, să se obțină un tiraj suficient.

Execuția separată a rezervorului de combustibil și a capotei împiedică, printre altele, o transmisie nedorită a căldurii de sus în jos, deoarece căldura este necesară sus la macaz și nu jos la rezervor. Printr-un capac culisant ghidat în mici glisiere de pe capotă, gazele arse sînt duse spre laturile și capetele cutiei încălzitoare, ajungîndu-se la temperaturi pînă la circa 350 °C.

Căldura este condusă între contrașină și acul macazului, topind și zăpada de pe alunecătoarele de macaz. În funcție de situația locală și de efectul de topire dorit, cutiile încălzitoare pot fi dispuse în afară de canalul macazului și sub contrașine, repartizate pe lungimea acului. În caz de viscol puternic, cutiile pot fi protejate printr-o simplă tablă de protecție.

La început s-au întîmpinat greutăți, datorită temperaturii de vaporizare prea ridicate a combustibilului, ceea ce ducea la stingerea și umplerea cu funingine a capacului de ardere. După trecerea la un combustibil cu un punct de aprindere mai mic și cu un domeniu îngust de vaporizare, s-a obținut o ardere ireproșabilă, astfel că deranjamentele și munca necesară pentru curățire au devenit foarte mici.

Cheltuielile ceva mai mari pentru combustibilul adecvat sînt compensate prin cheltuielile mai mici de personal și prin faptul că, atunci cînd este nevoia mai mare, adică la viscole și ger, cutiile încălzitoare funcționează în mod sigur. Printr-un mic adaos de alcool se asigură aprinderea din nou a cutiei, în cazul cînd a fost stinsă de un vînt foarte puternic.

Constatări în exploatare. Rezultatele bune obținute în exploatare, mai ales de cînd s-a trecut la folosirea unui combustibil adaptat pentru temperaturi scăzute, au dus la folosirea pe scară largă a acestor cutii încălzitoare și în afara canalelor de macazuri sub contrașine, la intervale egale cu dublul distanței dintre traverse. La aceasta s-a obținut un efect de topire persistent între contrașină și ac, precum și pe alunecătoarele de macaz, deoarece aplicarea căldurii sub talpa șinei este deosebit de favorabilă.

Numărul de cutii încălzitoare folosite poate fi adaptat oricînd la condițiile locale existente, aceste cutii încălzitoare putînd fi folosite și pentru întărirea altor sisteme de încălzire a macazurilor, în cazul unor intemperii deosebit de aspre.

Pentru a se spori și mai mult efectul de topire pe contrașine și pentru a se menține în toate cazurile constantă distanța dintre talpa șinei și cutia încălzitoare, s-a elaborat un capac special, care se aplică pe cutia încălzitoare în locul capacului culisant și care permite agățarea cutiilor încălzitoare de talpa șinei. În consecință, în funcție de tipul de capac utilizat, cutiile încălzitoare pot fi agățate de talpa șinei sau așezate simplu sub ea.

Pe ger și la vînt moderat, s-au măsurat, la ciupercile șinelor de deasupra cutiilor încălzitoare, temperaturi pînă la 100 °C, astfel că s-a putut obține un efect de topire pe o distanță egală cu de două ori distanța dintre traverse. Se preconizează folosirea pe scară mai mare a cutiilor cu capac de agățare, pentru a se verifica siguranța lor în funcționare la viscole puternice și pentru a le îmbunătăți pe cît posibil.

Umplerea din nou cu combustibil a cutiilor încălzitoare este simplificată de către un aparat auxiliar. O raniță pentru purtarea pe spate a unui bidon de 20 litri, prevăzut cu o țeavă dublă și cu un robinet sigur în funcționare, permite umplerea din nou cu combustibil a cutiilor în stare de funcționare, fără ca persoana care face umplerea să trebuiască să se aplece prea mult.

De asemenea, dacă trebuie umplut un număr mai mare de cutii încălzitoare, alimentarea cu combustibil se poate face mai ușor din butoaie transportate pe vagonete. Pe lîngă aceasta, s-a realizat un rezervor suplimentar de 25 de litri pentru cutiile încălzitoare, care, aflat în afara căii, permite umplerea automată a cutiei încălzitoare printr-o legătură cu furtun dublu și care trebuie umplut doar o singură dată pe săptămînă, ceea ce prezintă importanță mai ales pentru macazurile depărtate de stație.

Nu trebuie neglijată nici reducerea pericolului de accidente pentru personalul de întreținere, care, la utilizarea anterioară a cuvelor încălzitoare cu brichete, trebuia să încarce aceste cuve de mai multe ori pe zi, atît în timpul nopții cît și pe vreme fără vizibilitate. Acum, cutiile încălzitoare alimentate cu petrol pot fi încărcate doar o singură dată pe zi și anume în plină lumină.

La finele anului 1966 se aflau în exploatare, la Căile ferate federale germane, circa 10 000 de cutii încălzitoare cu petrol, care au dat ca rezultat economii considerabile de personal. Ținînd seama de dificultățile deosebite ale exploatării în timpul iernii, aceste economii de personal sînt deosebit de bine venite.

[După „Der Eisenbahningenieur" (R.F.G.), vol. XVII, nr. 10 (oct.) 1966]

Folosirea unei mașini electronice de calcul pentru studiile de înzăvorîre

Liniile și aparatele de telecomandă ale unei rețele feroviare sînt constituite din subansambluri formînd fiecare domeniul unui post de centralizare.

Cînd un tren circulă în domeniul unui asemenea post, urmînd un anumit parcurs, siguranța impune ca macazurile să fie corect așezate și să fie trecute cu viteze corespunzătoare. Pe de altă parte, gabaritul angajat de tren în timpul deplasării sale nu trebuie să fie simultan angajat de către un alt tren.

Dacă aceste condiții nu sînt îndeplinite, siguranța cere să se interzică circulația trenului pe parcursul respectiv.

În consecință, trebuie să existe o serie de semnale care să realizeze în timp util următoarele comenzi :

— să oprească și să rețină trenul **T** la intrarea în domeniul postului, pînă cînd condițiile de siguranță sînt realizate, sau

— să oprească și să rețină celelalte trenuri în puncte unde nu angajează gabaritul folosit de trenul **T** pînă la sfîrșitul trecerii sale.

Implantarea semnalelor corespunzătoare se realizează definind „parcursurile autorizate" în interiorul domeniului postului, în funcție de necesitățile exploatării. În acest scop, la originea fiecărui parcurs autorizat se implantează o semnalizare capabilă să oprească și să rețină la timp trenurile.

În cele ce urmează se consideră rezolvată această problemă a implantării semnalelor.

Pentru a se realiza siguranța unui tren **T**, care trebuie să urmeze parcursul **P**, agentul respectiv trebuie să prezinte din timp semnalele capabile să oprească și să rețină trenul la intrarea pe parcurs pînă cînd :

— a așezat macazurile corespunzător parcursului **P** și a prezentat semnalele necesare de încetinire, asigurîndu-se astfel **formarea** parcursului ;

— a verificat că gabaritul parcursului **P este** și **va rămîne** liber pînă la terminarea trecerii trenului **T**.

Degajarea gabaritului prezintă două aspecte :

— pe parcursul **P** propriu-zis, agentul verifică, prin observare directă sau nu, faptul că nici un obstacol nu angajează circulația ;

— pentru celelalte parcursuri trebuie să procedeze astfel încît să nu se poată iniția nici un alt parcurs care să angajeze parcursul **P**, ceea ce înseamnă că interzice orice parcurs **incompatibil** cu **P**, asigurînd astfel **protecția** acestui parcurs.

În practică, însă, sarcinile menționate pot fi deosebit de complicate, avînd în vedere că un post de centralizare are numeroase aparate (uneori peste o sută), domeniul respectiv se extinde pe mulți kilometri (în anumite cazuri, chiar sute de kilometri) și pot circula mai multe trenuri simultan în domeniul postului respectiv. De aceea, omul are nevoie de ajutorul material al unei instalații tehnice corespunzătoare.

„Situația logică" a unui post față de siguranță este definită prin următorii parametri :

— poziția aparatelor ;

— poziția trenurilor.

Dacă se consideră ansamblul combinațiilor referitoare la valorile posibile ale acestor parametri, unele combinații corespund unor situații de siguranță, iar altele unor situații periculoase. Aici intervine rolul înzăvorîrilor, care este de a împiedeca posibilitatea trecerii de la primele combinații la ultimele.

Rezultă că este necesară o tehnică menită să dea informații asupra poziției trenurilor. Cea mai obișnuită din aceste tehnici constă în împărțirea domeniului unui post de centralizare în **zone de circuite de cale**, fiecare prevăzută cu un releu care se dezexcită cînd zona este ocupată.

Principalele procedee folosite pentru dispozitivele de înzăvorîre sînt următoarele :

— a pune un obstacol material gestului periculos al agentului operator, obstacol care împiedică mișcarea dispozitivului de comandă acționat de către om ;

— a lăsa agentului posibilitatea să facă gestul care ar putea fi periculos, dar „a inhiba" efectul acestui gest. Această inhibiție folosește în special mijloacele electrice. Principiul menționat a atins un înalt grad de perfecționare la posturile denumite „P.R.S." (posturi de relee cu tranzit simplu).

Să presupunem că parametrii aparatelor și ai zonelor pot lua fiecare cîte două valori („prezent" sau „mascat" la un semnal, „la dreapta" sau „la stînga" pentru un macaz, „ocupat" sau „liber" pentru o zonă). La **n** parametri (**n** depășind curent o sută), numărul combinațiilor posibile este 2n, adică enorm.

Apariția mașinilor de calcul electronice, care sînt capabile de a efectua rapid o alegere logică între un mare număr de combinații posibile, a deschis noi perspective. Căutarea unor algoritme *) care să permită de a găsi înzăvorîrile în funcție de siguranță sau de a verifica dacă un proiect de înzăvorîre satisface condițiile de siguranță poate actualmente să ducă la aplicații practice, mulțumită acestor mașini electronice.

Echipa de cercetări operaționale a S.N.C.F. s-a ocupat de cercetarea unor algoritme, permițînd să se programeze problemele la mașina de calcul. Domeniul de explorat este însă vast. O situație simplă se referă la cazul cînd există o corespondență biunivocă între poziția macazurilor sau a semnalelor și aceea a aparatelor de comandă, ca de exemplu între o pîrghie de comandă și macazul comandat prin transmisie rigidă. În această situație, o anumită poziție extremă a pîrghiei corespunde poziției „la dreapta" a macazului, iar cealaltă poziție extremă, poziției „la stînga" a macazului. De asemenea, pozițiile „în mișcare" ale pîrghiei și macazului sînt simultane. Realitatea este însă departe de a fi totdeauna atît de simplă.

Prima problemă studiată de echipa S.N.C.F. a fost aceea a verificării unui proiect de înzăvorîre mecanică între pîrghiile unui post cu comandă individuală. O asemenea pîrghie are o poziție **normală** (cea mai proprie siguranței) și una **răsturnată.**

---

*) Algoritmul este o regulă de calcul anume determinată, o „rețetă", avînd în general un număr limitat de etape.

O înzăvorîre se reprezintă printr-o notație care arată ceea ce nu se poate produce într-o combinație de poziții. De exemplu, notația $\mathbf{a}^{-}\mathbf{b}^{-}\mathbf{c}^{+}$ arată că este imposibil de a avea simultan pîrghiile **a** și **b** răsturnate, iar pîrghia **c** normală. Presupunînd toate pîrghiile răsturnate, este deci imposibil de a aduce pîrghia **c** în poziție normală. Există și notații de felul $\mathbf{d}^{-}\mathbf{e}^{+}$, care arată că, indiferent de poziția pîrghiei **e**, pîrghia **d** nu poate fi răsturnată. Se numește înzăvorîre **primitivă** aceea care figurează în **programul înzăvorîrilor** și înzăvorîre **secundară** aceea logic realizată prin prezența simultană a mai multor înzăvorîri primitive.

Verificarea unui program de înzăvorîre urmează următorul plan :

— determinarea înzăvorîrilor secundare ;

— determinarea parcursurilor permise de înzăvorîre și compararea cu circulațiile cerute de exploatare ;

— determinarea compatibilității între parcursurile permise de înzăvorîre și compararea cu tabloul de compatibilitate reală.

Pentru calcul se folosesc regulile algoritmului Bricks-Descubes determinîndu-se înzăvorîrile secundare, parcursurile și compatibilitatea parcursurilor. Algoritmul a fost programat pe o mașină electronică de calcul „Univac". Pentru a-l aplica la un post cu înzăvorîri mecanice, este necesar să se furnizeze mașinii datele numerice referitore la înzăvorîri și la semnale din originea parcursurilor referitoare la postul respectiv.

Studiile legate de înzăvorîre urmează în viitor să fie perfecționate. Trebuie de asemenea relevat că cele arătate mai înainte n-au ținut seamă de problema **tranzitului**, adică de faptul dacă parcursul considerat pentru un tren **T** a fost în adevăr degajat de trenurile care circulă pe parcursuri incompatibile.

În sfîrșit, trebuie relevată și „algebra booleană" care, deși foarte promițătoare în legătură cu problemele menționate, comportă o serie de dificultăți nerezolvate încă. Folosirea acestei algebre impune, de asemenea, pentru rapiditatea calculelor, întrebuințarea mașinilor electronice.

(După „Bulletin Mensuel de l'Association Internationale du Congrès des Chemins de Fer, Cybernétique et Electronique dans les Chemins de Fer", Franța, 4, nr. 1, ian. 1967).

Linia și echiparea ei pentru circulația rapidă

Una din cele mai pregnante tendințe feroviare actuale este, la toate administrațiile de cale ferată din lume, sporirea vitezei de circulație a trenurilor.

Sporirea vitezelor de circulație a trenurilor impune însă rezolvarea complexă a unor probleme tehnice în ce privește consolidarea căii, alegerea materialului rulant, dezvoltarea unor sisteme de frînă corespunzătoare, introducerea de instalații moderne de automatică și telemecanică feroviară etc. Pe lîngă aceasta, rezolvarea acestor probleme trebuie să fie optimă din punct de vedere economic, pentru a se spori la maximum rentabilitatea transporturilor.

Experiența acumulată cu ocazia curselor de mare viteză Moscova-Leningrad a arătat că suprastructura căii cu șine pozate pe balast din piatră spartă de tipul R 50 (50 kg/m) poate suporta viteze pînă la 160 km/h. Cercetările au dovedit că pentru viteze de 200...250 km/h trebuie să fie folosite șine de tipul R 65 (65 kg/m), care să fie pozate pe balast de piatră spartă și sudate continuu pe lungimi de cel puțin 800 m. Și mai favorabilă este pozarea șinelor pe traverse de beton armat.

Trebuie avut în vedere ca, la trecerea prin stații, vitezele să fie reduse cît mai puțin posibil sau chiar de loc, în care scop trebuie să se prevadă schimbătoare de cale cu tangentă mică și de construcție cît mai rezistentă. Pentru a se îmbunătăți calitățile de rulare și pentru a se spori durata de serviciu a macazurilor, vîrfurile acelor sînt coborîte sub ciuperca șinei. Cînd asemenea macazuri sînt atacate pe la vîrf, nu trebuie să se reducă viteza de circulație a trenurilor în stații.

La viteze de 180...200 km/h trebuie să fie suprimate toate trecerile de nivel, trecîndu-se la pasaje denivelate. De asemenea, trebuie construită o îngrădire strînsă de-a lungul terasamentului de cale ferată. Pentru a nu se stînjeni traficul rutier, la viteze sub 180 km/h, trebuie să se prevadă, la trecerile de nivel cu semnalizare automată sau semibariere automate, sisteme de temporizare electronice, pentru trenuri cu viteze diferite.

La pregătirea pentru circulația rapidă a trenurilor, linia Moscova-Leningrad a fost echipată cu cele mai noi sisteme de automatică și telemecanică feroviară ca : bloc de linie automat cu relee, semnalizare automată pe locomotivă, centralizare dispecer, radiocomunicații cu trenurile precum și bariere automate.

La realizarea circulației de mare viteză este indicat ca trenurile să fie echipate cu instalații de programare și cu dispozitive pentru detectarea obstacolelor ce se află la o distanță egală cu drumul de frînare precum și pentru informarea asupra secțiilor de circulație care trebuie parcurse cu viteza redusă. Instalația de programare trebuie să regleze în mod automat viteza de circulație, prin acționarea dispozitivelor de frînare.

În prima etapă, funcționarea sistemelor automate trebuie să se afle sub controlul mecanicului de locomotivă, acesta putînd interveni atunci cînd este cazul în acționarea sistemului automat. Mai tîrziu se va trece la conducerea complet automată a trenurilor. Dacă nu se dispune de o instalație de programare, atunci blocul de linie automat existent trebuie completat cu semnalizarea pe locomotivă a reducerilor de viteză necesare. Cel mai favorabil este să se introducă transmiterea unor astfel de informații în sistemul de semnalizare automată pe locomotivă.

Pe liniile cu circulație rapidă trebuie să se introducă în locul semnalizării cu trei indicații, semnalizarea cu patru indicații. Acest sistem poate fi introdus numai pe secțiile unde viteza trebuie redusă astfel ca să se încadreze în limitele impuse de drumul de frînare.

Instalația de „mecanic automat" care a fost experimentată la căile ferate sovietice și la metroul din Moscova permite să se regleze în mod economic viteza de circulație a trenurilor. Dispozitivul logic al „mecanicului automat" ține seama de toți factorii liniei, reglează pentru fiecare secție de linie viteza optimă și alege conducerea optimă a trenului din punct de vedere economic.

(După „Schienenfahrzeuge", R.D.G., X, nr. 12/1966)

Proiectul unei căi ferate subterane la Helsinki

Zona orașului Helsinki, capitala Finlandei, cuprinde cetatea propriu-zisă și 10 comune învecinate. Numărul populației atinge 650 000 de locuitori, din care 500 000 numai în oraș. Trei sferturi din transporturi se efectuează în zona urbană. Restul, interesînd regiunile suburbane de nord și de nord-est, este deservit în proporție de 20 % de autobuze particulare și 5 % de calea ferată. În circumscripțiile urbane, 40 % din trafic este efectuat de tramvaie.

Numărul automobilelor particulare a atins nivelul de 1 la 10 locuitori și se crede că parcul de autovehicule se va dubla pînă în 1970.

Cum nu este posibil să se prevadă o lărgire a străzilor principale din centrul orașului și cum schimburile economice se intensifică, deci și traficul, în această zonă ca și în cartierele suburbane de est și de nord, s-a hotărît construirea imediată a unui prim tronson de linii subterane care să traverseze orașul mergînd spre nord-est. Intrarea în exploatare a acestui serviciu este prevăzută pentru anul 1969.

Această soluție a fost impusă de supraaglomerarea traficului, mai ales în regiunea de est a orașului. Un exemplu grăitor îl constituie intensitatea circulației pe podul „Long Bridge". Este știut că pe acest pod, prevăzut doar cu două căi în fiecare sens, trec în orele de vîrf 450 de trenuri și autobuze precum și numeroase automobile particulare.

Se consideră că în anul 1970 necesitățile de transport vor impune existența a încă 530 de vehicule de proporții mult mai mari decît cele actuale, ceea ce, în ultimă instanță, va însemna o și mai mare congestionare a arterelor de circulație, dacă măsuri urgente nu se pun în practică.

În regiunea de nord-vest, situația este mai puțin alarmantă, deoarece există posibilitatea lărgirii arterei Mannerheim, prin amenajarea a trei căi în fiecare sens, cu un tronson median pentru circulația unui tramvai de mare viteză, accesibil și autobuzelor.

Situația transporturilor din regiunea și orașul Helsinki a făcut obiectul, începînd din 1959, unui studiu amănunțit, încredințat unei comisii speciale. Aceasta a publicat un raport asupra previziunilor evoluției traficului și asupra măsurilor necesare a fi luate în următorii 20 de ani.

Concluzia raportului a stabilit necesitatea construirii unei rețele feroviare, parțial subterane, deservite de tracțiunea electrică. Plecînd de la aceasta au fost întocmite planuri detaliate și un program al lucrărilor necesare. Ramele care vor circula pe linia metroului vor trebui să aibă capacitatea de 200 de locuri fiecare.

★

Programul stabilit pentru construirea metroului din Helsinki se împarte în patru etape.

Prima etapă, de care s-a vorbit și mai sus, se referă la necesitățile cele mai urgente, terminarea ei fiind prevăzută pentru anul 1969. Linia subterană va deservi zonele din est. Ea va pleca de la Gransviken situat în partea de vest a centrului orașului, va traversa prin tunel noul district Kamppi, va trece prin apropierea noii gări centrale și-și va continua drumul către nord, pînă la Sörnas, unde se va împărți în două.

O ramificație se va dirija către est, pînă la Botby Gard, iar cealaltă către nord, pînă la Gumtakt. În cursul acestei prime etape vor fi construite 20 de stații, situate pe 15,2 km de cale ferată (din care 4,5 km în subteran). Totodată se va proceda la modernizarea a 5,4 km din linia pe care circulă tramvaiul rapid al arterei Mannerheim.

A doua etapă va fi terminată în 1975 și cuprinde o linie dirijată către nord, mergînd de la Gransviken la Munkshöjden, precum și extinderea cu trei km a liniei care ajunge pînă la Gumtakt.

Această etapă, care o va completa pe prima, cuprinde toate lucrările necesare pe încă 14,7 km de cale.

A treia etapă cuprinde executarea unui tronson de 6,5 km, care va permite asigurarea legăturilor est-vest, trecînd prin inima orașului. Ea urmează să fie terminată în anul 1980.

A patra etapă se referă la extinderea ramificației de la Botby Gard cu 3,2 km.

O comisie special constituită a fost însărcinată de Municipalitatea din Helsinki să examineze proiectul, evaluînd în special rentabilitatea soluției ce urmează să fie adoptată.

Pentru moment, Comisia a studiat situația tronsonului Gransviken-Botby Gard. Ținînd seama și de rezultatele obținute la Stockholm, ea a ajuns la concluzia că realizarea unui metrou va avea drept consecință obținerea unei economii de 15 %, în comparație cu cheltuielile necesare utilizării numai a autobuzelor, și aceasta fără să se mai țină seama de sumele necesare pentru lărgirea străzilor principale, acțiune care va deveni de neînlăturat o dată cu creșterea numărului autobuzelor.

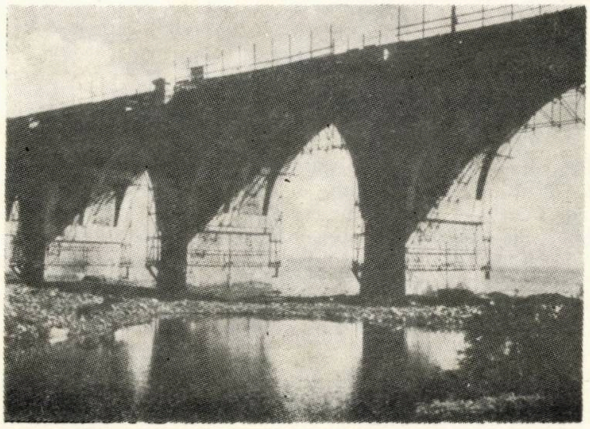
Tabela de mai jos cuprinde cîteva cifre referitoare la trei etape de construcție a metroului din Helsinki, propuse ulterior.

Etapele construcției	I	II	III
Termene	1975	1980	2000
Lungimea totală a liniilor metroului, în km	15,2	44,2	75,3
Lungimea liniilor în tunel	4,4	20	22,8
Lungimea liniilor tramvaielor-expres Mannerheim	5,4	5,4	5,4
Stații de metrou	20	56	87
Numărul ramelor necesare (lungimea 120 m, capacitatea 1 200 călători)	26	59	142
Populația deservită (în mii de locuitori)			
Centrul orașului	630	710	712
Zona metropolitanului	800	910	1 342
Zona împrejurimilor	900	1 030	1 603

Pregătirea viaductului „de la Rague" pentru electrificare

Marele viaduct „De la Raque" (Franța) este supus la o serie de importante lucrări de reconstrucție. Pe lîngă lucrările de înlocuire a tablierelor, se execută reconstrucția pilelor și a culeelor, confecționarea stîlpilor catenarei și a îmbrăcăminții de etanșeizare.

Vechiul viaduct — acoperit de o parte și de alta cu eșafodaje și grinzi — face impresia unui mare rănit sprijinindu-se pe cîrje, dar de fapt este supus la o veritabilă cură de întinerire. Introducerea unor tabliere auxiliare a permis dezgolirea tablierului inițial, dînd astfel posibilitatea de a se impermeabiliza cu bitum întreaga lucrare.



În același timp are loc construirea stîlpilor catenarei. Cea mai mare parte din acești stîlpi sînt montați exterior față de parapetul podului. Pregătirea amplasamentului, montarea armăturii și betonarea sînt cele trei faze esențiale ale acestei lucrări delicate.

Cît privește stîlpii implantați chiar în corpul viaductului, aceștia au dat loc la mari săpături, care au trebuit să fie betonate cu grijă.

(După : „La Vie du Rail", nr. 1082, februarie 1967)

Bionica — o nouă direcție în automatică

Prezentare. Bionica se ocupă cu modelarea electronică a centrelor senzoriale ale organismelor vii. Din primele realizări ale bionicii face parte modelul electric al neuronului și descrierea lui matematică-logică, făcută încă în anul 1942 de către Mc Culloch și Pitts. Dezvoltarea bionicii se face cu pași mari (prin modelarea celulei nervoase elementare, care este neuronul), cu ajutorul modelării sistemelor complicate de ordin superior, cum sînt centrele simțurilor ființelor vii (vedere, auz etc.).

Cunoașterea organizării logice și a legăturilor sistemelor biologice, dezvoltate printr-o evoluție de sute de milioane de ani, a devenit baza electronicii și tehnicii contemporane, deocamdată în formă simplificată față de natură, dar care, în viitor, va duce la crearea automatului „inteligent".

Există deja și astăzi multe modele bionice, care însă diferă mult între ele. Diferențele constau, înainte de toate, în organizarea interioară a modelului, în structura logică, precum și în diferența de modelare a neuronilor, care, la fel ca și în organismul viu, constituie elementele funcționale de bază. Modelele bionice execută funcții din ce în ce mai complicate și încep să pătrundă din ce în ce mai mult în activitatea intelectuală a omului, din care cauză în literatura tehnică se pot întîlni noțiuni cum sînt „inteligență artificială" și „gîndire artificială".

Lucrările în domeniul sistemelor bionice pot fi împărțite în trei etape:

— culegerea datelor fiziologice despre organele biologice și structura lor;

— construcția modelelor bionice (electronice) și

— corelația metodelor de descriere cu funcționarea modelelor.

Bionica pretinde în plus concentrarea multor cunoștințe din domeniile fiziologiei, electronicii, logicii și disciplinelor înrudite.

După cum se știe, sistemul nervos se compune dintr-un mare număr de celule nervoase (neuroni), de ordinul a circa 10^{10}. Este evident că, în etapa actuală, nu există încă posibilități reale de a copia natura în mod fidel, de a construi un creier artificial, și aceasta din cauza dificultăților legate de realizarea unui număr atît de mare de elemente, la scara corespunzătoare neuronilor biologici, cum și, mai ales, din cauza lipsei de cunoștințe suficiente în ceea ce privește structura logică, strategia și ierarhia legăturilor din rețeaua nervoasă de neuroni.

Părerea că sistemul nervos este compus dintr-un mare număr de celule separate s-a statornicit de abia la începutul sec. XX, iar cercetările proprietăților electrice ale diferitelor celule datează din deceniul al treilea.

Una din cele mai importante proprietăți ale neuronilor este capacitatea de a transmite impulsuri nervoase. Aceste impulsuri sînt rezultatul unor procese electrochimice foarte complicate și încă prea puțin lămurite. După perioada de transmisie, în neuroni urmează perioada așa-zisei refracții complete, în timpul căreia transmisia (crearea) impulsului următor este imposibilă, fiind necesar un stimul mai puternic. Acest fenomen explică producerea modulației de frecvență care se constata în neuronii biologici.

Modelele neuronilor. Primul model electronic al neuronului (fig. 1) a fost tratat ca un element binar, avînd intrări de excitare și de frînare și un anumit prag al stimulului. Conform acestei premize, modelul neuronului devine excitat atunci cînd numărul locurilor active de stimulare depășește pragul de excitare și nu funcționează nici o intrare de frînare. Modelul neuronului, după Culberston, introduce ca o condiție de stimulare necesitatea preponderenței locurilor de excitare asupra celor de frînare; V. Neuman a introdus funcția de prag ca o condiție de excitare.

Rețelele neuronale. A existat părerea că unirea absolut întîmplătoare a mai multor elemente elastice cu un mare număr de intrări și de ieșiri va asigura realizarea de rețele cu proprietăți universale, îndeplinind funcțiunile de a învăța, a deosebi (selecta) și a lua decizii optime.

Datele neurofiziologice arată însă (fără a nega rolul legăturilor întîmplătoare) existența unei organizări logice premergătoare și foarte complicate a rețelei de neuroni, care se dezvoltă (se combină) paralel cu procesele de dezvoltare și de adaptare.

Modelele elementare ale rețelelor neuronice pot realiza funcțiile logice de adunare, scădere, multiplicare etc.

Un exemplu de realizare a operațiilor logice simple, precum și al unui caz mai complicat, îl prezintă fig. 2. Sub noțiunea de **caz** se înțelege o anumită proprietate a semnalelor de intrare cu caracter binar.

Principiul de funcționare a rețelei din fig. 2 se bazează pe premiza existenței semnalului binar de intrare. De exemplu, neuronul **ab** este excitat exclusiv de semnalul binar pe intrare cu configurația 110.

Fig. 3 reprezintă exemplul rețelei de clasificare a lui Utlley. Dacă se folosesc elemente întîrzietoare, atunci există posibilitatea schimbării continue a impulsurilor, printr-o repartizare spațială. Dacă, în plus, impulsurile care trec au frecvența nu prea mare în raport cu durata, atunci se poate considera că există o posibilitate redusă de apariție concomitentă la una din cele 32 de intrări. În această situație se poate recodifica durata impulsurilor care durează 32 de unități de timp (secvențe), printr-un cod avînd complexul de 5 impulsuri.

În fig. 4 este arătat exemplul rețelei de clasificare în complexul aleatoriu spațiu-timp.

Fig. 1. *Neuronul și modelul lui*

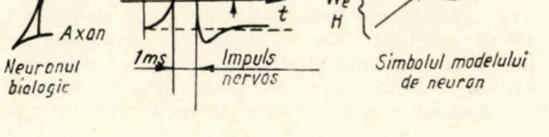
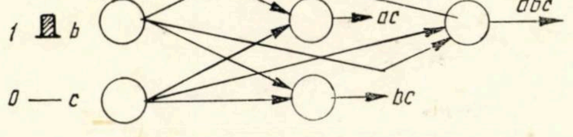


Fig. 2. *Rețeaua de clasificare a lui Utlley*



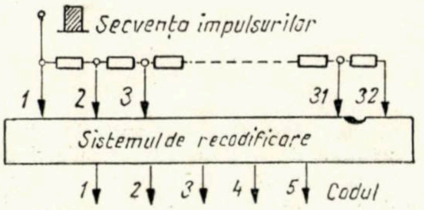


Fig. 3. *Principiul de funcționare a unei rețele cu un semnal binar de intrare*

Îmbogățirea mai departe a proprietăților rețelei de acest tip se poate obține prin introducerea unor legături suplimentare cu frecvență variabilă a impulsurilor, care exprimă anumite probabilități condiționale, ca de exemplu întîmplările **x**, care de obicei se produceau împreună cu întîmplările **y**. Aceste legături se pot împărți în două grupe:

— legăturile supracontrolului de la elementele care semnalizează întîmplările x și y pînă la elementul xy, care calculează probabilitatea întîmplării combinate, precum și

— legăturile de subcontrol, care, eventual, pun în mișcare elementul y, după punerea în mișcare a elementului **x**.

Acest fel de rețele cu probabilitate condiționată există în sistemul nervos. Ele pot fi foarte utile în sistemele cu mari perturbări la intrare și în sistemele care învață sau care se adaptează, unde, cu ajutorul unor mijloace mai simple, vrem să obținem aprecierea unor fenomene complicate, însă foarte asemănătoare unul cu altul.

Aplicații. Modelele bionice bazate pe neuroni artificiali găsesc o aplicare din ce în ce mai largă în tehnica contemporană.

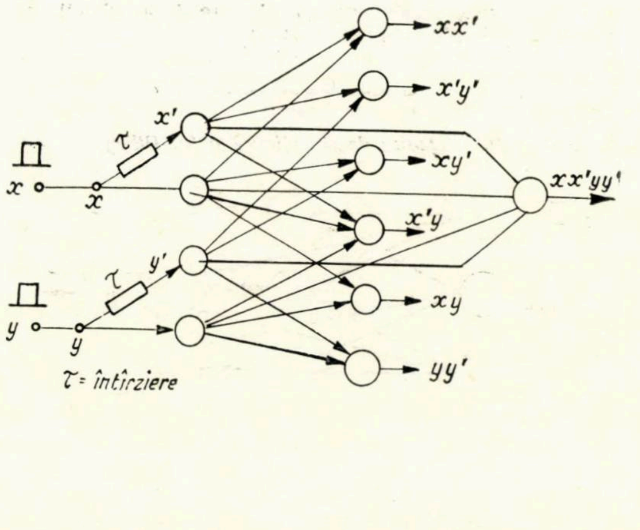
Automatele de acest tip joacă din ce în ce mai des rolul de clasificatori de diferite feluri (de exemplu, în selecția producției). Sistemele mai complicate, construite după principiul ochiului, servesc la citirea numerelor și literelor tipărite și chiar scrise cu mîna. În cadrul dezvoltării mașinilor de calcul, introducerea automată a datelor devine o problemă de primă importanță.

Alte sisteme, bazate pe construcția biologică a ochiului („Retinatron"), pot să aibă o mare aplicație în conducerea automată a avioanelor care aterizează în timpul ceței și noaptea.

În practică au găsit deja aplicare instalațiile pentru tipărirea automată a textelor vorbite („sistemul fonotip").

* * *

Fig. 4. *Rețeaua de clasificare în complexul aleatoriu spațiu—timp*



Nu poate fi considerată fantastică afirmația că, în viitorul apropiat, „impiegatul de mișcare electronic" va asigura funcționarea stațiilor și chiar a unei secții de dispoziție.

Lucrările legate de sistemele bionice sînt conduse în Polonia de către dr. R. Gawronski din Institutul de automatică PAN și de ing. S. Zacharski, din Centrul de calcul PAN, autorul articolului de față.

(După „Przeglad Kolejowy Elektrotechniczny", nr. 12/1966).

Locuințe din material plastic construite pe bandă rulantă

Datorită unui nou sistem de case prefabricate, care se crede că va revoluționa urbanistica viitorului, oricine se va putea muta împreună cu locuința sa, folosind fie trenul fie autocamionul.

Autorul sistemului este arhitectul vest-german Rudolf Doernach iar concepția de bază a noului sistem de construcție, supranumit „biotectură", este un nucleu prefabricat aproape 100% ,care poate fi introdus într-un schelet de oțel. După introducerea lor în schelet, locuințele devin transportabile.

După concepția arhitectului Doernach, statul ar urma să construiască schelete care ar cuprinde conductele de apă și canalizare, firele electrice etc.

Cu titlu experimental, două asemenea case au și fost construite în Republica Federală a Germaniei. Materialul de construcție al noilor locuințe, care urmează să fie fabricate pe bandă rulantă, se compune din material plastic spongios, în care sînt introduse globuri de argilă pentru izolarea acustică.

Un material plastic cu întărire rapidă este stropit pe aceste globuri, solidarizîndu-le. Produsul finit poartă numele de „isoton". El cîntărește doar a șasea parte din greutatea unei suprafețe identice de beton și este de două ori și jumătate mai corespunzător ca izolator fonic și termic. Un perete de isoton, gros de 12 cm, poate înlocui un perete de beton de 30 cm.

Întrucît trebuie transportate pe șosele, străzi și pe calea ferată, care au un gabarit limitat, locuințele sînt fabricate din două părți. Ferestrele, pardoselile, tapetele și instalațiile sanitare sînt, de asemenea, prefabricate, astfel că pe șantier nu mai este necesară decît montarea. Fiecărei „celule de locuit" i se atașează o unitate prefabricată, amovibilă, pentru bucătărie, baie și încălzire.

Arhitectul Doernach consideră că actualele metode de construcție impun un volum prea mare de muncă pe șantier, dat fiind că gradul de prefabricare nu depășește 50%. Prin noul sistem, prefabricarea atinge 85—95%.

În afară de aceasta, prin fabricarea în serie, prețul unei locuințe din material plastic ar fi cu 20—25% mai redus decît al unei locuințe obișnuite. Un avantaj în plus este ritmul rapid în care pot fi construite locuințele din material plastic. La interval de numai cîteva minute o locuință poate părăsi banda rulantă.

(După „DaD", nr. 5/1967).

Ciment multicolor

Cimentul alb produs de fabrica de ciment de la Wejherowo, Republica Populară Polonă, are toate proprietățile fizico-chimice ale cimentului „Portland 250". El prezintă deci numeroase posibilități de folosire atît în domeniul construcțiilor de clădiri, cît și al autostrăzilor.

Cimentul alb este obținut pe baza calcarului curat și a caolinului. Pentru a se evita ca proporția de oxid de fier să crească în timpul procesului tehnologic, ceea ce ar da cimentului o culoare gălbuie sau roșiatică, se înlătură posibilitatea de contact a materialului cu fierul. Pentru aceasta este necesară aplicarea unei acoperiri speciale în cuptoarele rotative. În morile de ciment, de exemplu, se montează elementele de măcinat din materiale neferoase în locul elementelor de măcinat din oțel.

Cimentul alb este folosit printre altele pentru marcarea pasajelor destinate pietonilor. El este preferat vopselei, deoarece elementele albe confecționate din acest ciment, o dată fixate în pavaj, nu se mai șterg. În ultimii ani s-au făcut numeroase încercări cu tencuieli de diferite culori, la care cimentul alb a servit ca material de bază.

Un colectiv de ingineri de la fabrica de ciment din Wejherowo a elaborat tehnologia de producție a mortarelor de tencuială în 6 culori și 18 nuanțe diferite. Aceste tencuieli colorate au fost supuse unor studii foarte detaliate, care au confirmat marea rezistență a culorilor la acțiunea luminii și a soarelui, la frig (minus 30°C) și la temperaturi ridicate (plus 35°C).

De curînd a fost elaborată documentația în legătură cu crearea unui atelier pentru producerea de tencuieli de diverse culori, sub formă de amestecuri uscate, cărora constructorii nu vor trebui să le adauge decît apă pentru a le putea folosi apoi la tencuieli.

Așa cum se prevede, capacitatea de producție a tencuielilor colorate în cadrul noului atelier specializat al fabricii de ciment din Wejherowo se va ridica la cîteva mii de tone anual.

(După „Revue de l'économie polonaise", nr. 5/1967)

Cărămizi mai ușoare decît apa

În Republica Federală a Germaniei a fost elaborat un nou procedeu de fabricare a unor cărămizi care, avînd greutatea specifică de 0,6—0,8, sînt mai ușoare decît apa. Ele se realizează prin amestecarea argilei brute cu un spumant de flotație.

Micile perle din materialul spumant se evaporează în cursul procesului de ardere, lăsînd în cărămidă pori fini de formă rotundă. În structura argilei, la uscare și ardere, nu se formează crăpături, deoarece perlele de material spumant cedează elastic presiunii ivite la contracția argilei.

Noul procedeu, care răspunde necesităților industriei construcțiilor în ceea ce privește greutatea redusă și formatul relativ mare, prezintă și avantajul diminuării cheltuielilor de transport și de zidărie. Se știe că, în cazul cărămizii obișnuite, o dată cu creșterea dimensiunilor, aceasta își pierde din maniabilitate, iar din cauza reducerii densității, pierde din rezistența la compresiune.

Noile cărămizi, de formă celulară, denumite „Poroton", au o rezistență la compresiune mai mare de 100 kg/cm^2. Ele pot fi folosite și pentru pereți portanți.

Pe suprafața poroasă a cărămizilor „Poroton" aderă foarte bine mortarul și tencuiala. Prelucrarea lor este foarte simplă. Cărămizile pot fi tăiate cu ferestrăul, frezate și șlefuite. Prin ele pot fi instalate cu ușurință conductele electrice și sanitare. De asemenea, este posibilă și baterea cuielor și a cîrligelor.

Absorbția de apă a cărămizilor celulare nu este mai mare decît a cărămizilor obișnuite. În plus, ele sînt rezistente la îngheț. Capacitatea lor termoizolantă, datorită numeroșilor pori, care dau un efect de „thermos", este foarte ridicată.

Clădirile construite din cărămizi „Poroton" prezintă avantajul de a fi călduroase iarna și răcoroase vara.

O serie de fabrici de specialitate din Republica Federală a Germaniei au început fabricarea în serie a acestor cărămizi.

(După „Die Presse", 14.IV.1967).

Siloz pentru nisip și pietriș

În domeniul fabricării betonului, problema stocării materialului a constituit întotdeauna o problemă dintre cele mai dificile, deoarece locul disponibil este de obicei destul de restrîns, iar manevrarea cu ajutorul lopeților și screperelor, pe lîngă faptul că este costisitoare, provoacă adesea timpi morți. De asemenea, montarea și reglarea diferitelor părți ale unei instalații obișnuite reclamă timp și cheltuieli.

Soluția ideală în astfel de cazuri o constituie utilizarea unor utilaje combinate, de mare capacitate, care să poată fi transportate cu ușurință de pe un șantier pe altul.

În acest sens, întreprinderea franceză „Egil-Ballmer" a construit un nou siloz, pentru nisip și pietriș de 62 m^3, denumit SG-62. Acesta se distinge prin forma sa compactă, special studiată. Un depozit cuprinde trei compartimente, în care se pot păstra trei feluri de agregate.

Silozul poate fi ușor transportat, ca o singură piesă, cu ajutorul unui tren de rulare special prevăzut. Atît montarea, cît și demontarea se efectuează foarte rapid, fără a fi necesar un mijloc de ridicare suplimentar (macara, elevator etc.), datorită unui dispozitiv special încorporat.

La cîteva ore după sosirea pe șantier silozul SG-62 poate intra în exploatare. Corpul silozului are forma unui paralelipiped oblic și se sprijină numai pe două picioare, stabilitatea fiind asigurată de șinele benei de încărcare. Această particularitate prezintă două avantaje și anume : simplifică manevrele de montare și face ieșirea din depozit perfect posibilă.

Încărcarea compartimentelor silozului se face cu ajutorul unei bene de 5 m^3, care circulă pe două șine înclinate. Schimbarea direcției, deasupra compartimentelor, este comandată prin leviere. Bena este prevăzută cu două roți purtătoare și cu două role de ghidaj. În cursul descărcării, ea pivotează pe axa roților, de unde rezultă o sporire a volumului util de stocare.

Bena de încărcare, dispozitivul de montare și de demontare sînt acționate de același troliu prevăzut cu un motor electric cu două viteze, de 7,5 CP, cu frînă electromagnetică.

În afara întrerupătoarelor automate de sfîrșit de cursă, mașina este prevăzută cu un dispozitiv de siguranță electric și cu un dispozitiv de siguranță pentru suprasarcină mecanică. Acesta din urmă intră în funcțiune atunci cînd sarcina admisibilă pentru benă este depășită, precum și în cazul blocării neașteptate. Se evită astfel obosirea prematură a cablului sau ruperea acestuia.

Deoarece toate comenzile sînt grupate, folosirea mașinii poate fi asigurată de o singură persoană. Porțile pîlniei de scurgere, precum și cele ale compartimentelor, sînt acționate manual, cu ajutorul unor leviere.

Este posibilă instalarea de dispozitive hidraulice sau electromecanice, precum și a unor indicatoare electrice la nivelul umplerii depozitului.

(După „Bâtir", nr. 156/1967).

REFERATE BIBLIOGRAFICE

GENERALITĂȚI

Zece ani de progrese la Căile ferate indiene. În: Railway Gazette, Anglia, 123, nr. 1, ian. 1967.

În perioada 1956—1966, traficul de marfă al Căilor ferate din India de Est a crescut cu 74%, de la 10 930 la 19 000 milioane tone nete km. Creșterea tonajului a fost de 33,5%, iar tonajul maxim a fost de 53,2 milioane tone în 1966. Traficul de pasageri a crescut în aceeași perioadă cu 37%. Din cei 4 040 km de linii, 482 km sînt electrificați. Tracțiunea electrică are o pondere de 40% din traficul total și este asigurată de 10 locomotive de curent continuu (3 000 V), 146 de locomotive de curent alternativ, 77 de automotoare multiple și 392 de vagoane-remorcă.

Circa 200 km de linie au fost dotați cu șine de 65 kg/m, iar 270 km de linie vor fi modernizați, pînă la sfîrșitul anului 1967, pentru a putea fi străbătuți cu viteze de 160—170 km/h. Materialul rulant aflat în funcțiune în anul 1966 la „Eastern Railway" din India cuprindea: 1 364 de locomotive cu abur, 89 de locomotive diesel și 165 de locomotive electrice, 65 de vagoane motoare electrice și 39 de remorci, 2 677 vagoane pasageri și 6 674 vagoane de marfă.

Căile ferate din Albania. (Hekurudha e Shqipërise). În: Eisenbahn, Austria, 20, nr. 1, ian. 1967.

Prima cale ferată cu ecartament normal din Albania s-a deschis în 1947, avînd o lungime de 72 km. Actualmente, lungimea totală a rețelei feroviare este de 151 km, liniile fiind cu cale simplă. În total există șase tunele, cu lungimi între 230 și 750 m și circa 10 poduri mari din beton armat, cu lungimea între 60 și 220 m. Suprastructura cuprinde șine de 43 kg/m, traverse din lemn impregnat, sarcina admisibilă pe osie fiind de 21 t.

Nu există instalații de semnale și siguranță, circulația fiind indicată telefonic, Macazurile sînt acționate manual.

Pe întreaga rețea circulă zilnic minimum 14 perechi de trenuri de marfă și 9 de călători. Vagoanele de călători recente sînt cu 4 osii (2 boghiuri), celelalte fiind cu 2 osii. Vagoanele de marfă sînt, unele cu 4 osii, de 45 t capacitate și altele cu 2 osii, de 15 t. Locomotivele sînt, o parte, diesel (de fabricație cehoslovacă) și o parte cu aburi (de fabricație poloneză).

EXPLOATARE

Optimizarea electronică a distribuției sarcinilor în tracțiunea electrică la Căile ferate federale germane. În: Elektrische Bahnen, 38, nr. 2, febr. 1967.

La Căile ferate federale germane funcționează 20 de centrale electrice și stații cu convertizoare rotative, 3 640 km de linii de 110 kV și 52 de substații de tracțiune. Pentru acest sistem de alimentare cu energie electrică se intenționează folosirea unei instalații electronice de optimizare. Calculatorul electronic va primi informații cu date transmise digital, direct de la nodurile rețelei. Sarcinile substațiilor vor fi transmise la fiecare 10 minute.

La început, instalația de optimizare va indica numai modul de distribuție a sarcinilor, agentul operator urmînd a comanda el funcționarea corespunzătoare a centralelor și stațiilor convertizoare. În situația finală, instalația de optimizare va acționa direct asupra turbinelor și generatoarelor. Se speră să se realizeze o economie anuală de 2—3% asupra costului referitor la producerea energiei electrice.

Controlul automat al biletelor la metropolitanul din Montreal. În: Industrie des voies ferrés et transports automatiques, Franța, 56, nr. 630, febr. 1967.

În octombrie 1966 a fost dată în exploatare prima porțiune (25,6 km) a metropolitanului din Montreal (Canada). Acesta poate fi considerat drept cel mai frumos din lume în ceea ce privește arhitectura și decorațiile stațiilor. Din punct de vedere tehnic, metropolitanul oferă de asemenea realizări remarcabile. Trebuie ținut seama de faptul că orașul Montreal, cel mai mare din Canada, are o populație de 2 200 000 locuitori.

Biletul de metrou — care poate servi și ca corespondență pentru autobuz — în afară de o serie de indicații obișnuite, folosește și o cerneală specială magnetică. Cu un asemenea bilet, accesul se realizează automat. Instalația care permite accesul comportă un cap de lectură fotoelectric și două capete de lectură magnetice. După ce biletul este „citit" de instalație, călătorul poate învîrti o roată cu trei brațe, care permite accesul. Dacă biletul nu este recunoscut ca valabil, el este aruncat într-o cutie, iar cetățeanul este avertizat printr-o semnalizare luminoasă.

Noua stație de triaj Lausanne. În: Offentliche Verkehr, Elveția, 23, nr. 1, ian. 1967.

Noua stație de triaj Lausanne va fi cea mai importantă stație de triaj din Elveția. Zilnic vor fi primite între 2 100 și 2 500 vagoane, după care vor fi triate și expediate mai departe. Noua stație va avea o suprafață de 750 000 m^2, o grupă de intrare cu 11 linii cu lungimi utile între 700 și 800 m, precum și o grupă de dirijare cu 33 de linii cu lungimi utile între 750 și 910 m, reprezentînd în total o rețea cu o lungime de 62 km.

Între ambele grupe se va realiza o cocoașă cu funcționare automată. Liniile de dirijare ale acestei cocoașe vor fi prevăzute cu frîne electrodinamice de un tip nou (frîne automate sistem Huber). Lucrările au început în anul 1962. A trebuit să se deplaseze o cantitate de 850 000 m^3 pămînt, cu ocazia acestor lucrări. Etapa a doua a lucrărilor a început în 1965 și în curînd urmează să intre în funcțiune o parte a instalației.

Traficul cu transconteinere. În: Eisenbahnfachmann, R.F. a Germaniei, 41, nr. 6, mar. 1967.

Pînă în anul 1970 vor exista 24 de nave speciale ale armatorilor americani, care vor dispune pentru traficul cu Europa de 17 000 de locuri pentru conteinere. Aceste nave vor fi construite pentru viteze mari, astfel încît se poate considera că anual vor fi transportate 450 000 de conteinere. Este de așteptat ca, în anul 1967, traficul cu Europa să se ridice la un număr de 100 000 de conteinere.

În condițiile acestui trafic trebuie să se socotească trei garnituri de conteinere de fiecare vas: o garnitură în S.U.A. una din Europa și una pe vas. Se socotește că într-un port de conteinere pot fi descărcate-încărcate 1 200 t în patru ore, pe cînd, cu mijloacele obișnuite aceeași cantitate de mărfuri ar cere 6 zile. Celelalte avantaje mai importante ale transportului cu conteinere sînt: scurtarea duratei totale a transportului, reducerea prețului respectiv, evitarea avariilor datorite transportului, reducerea timpului și a materialului de ambalaj.

Serviciul „Freightliner" al Căilor ferate britanice. În: Bulletin de l'UIC, Franța, 28, nr. 3, mar. 1967.

Serviciul „Freightliner" al Căilor ferate britanice corespunde unui sistem de transport cu conteinere foarte perfecționate, utilizabile și în transportul rutier. Trenurile de conteinere circulă cu mare viteză, costul transportului fiind redus. Dimensiunile conteinerelor au fost standardizate, pentru cele descoperite și pentru cele închise. Noile conteinere închise, de greutate redusă, au capacități nominale de 7,5 t, 15 t și 20 t. Conteinerele sînt ridicate cu ajutorul unor fălci la partea inferioară, manipularea lor fiind foarte simplă.

Tipul de vagon folosit la trenurile „Freightliner" are o lungime de 19,05 m și utilizează roți cu un diametru de 0,81 m, pentru a se obține o înălțime convenabilă a platformei. Vagonul cuprinde două boghiuri și poate circula cu 120,7 km/h. Tara sa este de 18 t, iar sarcina utilă de 51 t, fiind prevăzut cu frînă cu discuri. Un tren este în mod normal compus din 15 vagoane. Fiecare vagon are planificat un parcurs comercial zilnic de 600 mile.

CIRCULAȚIA RAPIDĂ

Încercări de circulație cu viteză comercială mare pe traseul Paris-Bordeaux. În : Revue de l'Association Française des Amis des Chemins de Fer, Franța, 250, semestr. 2, 1966.

La Căile ferate naționale franceze se fac intense pregătiri și probe pentru inființarea unui serviciu rapid de călători cu viteză comercială mare pe traseul Paris-Toulouse (713 km). Pe acest traseu, între Paris și Limoge (400 km), se va circula cu viteza comercială de 137 km/h iar în regiunea Sologne, pe o distanță de 68 km, se va circula cu viteza de 200 km/h. Pe diferite alte porțiuni ale acestui traseu, vitezele vor trebui să fie menținute mai scăzute, datorită curbelor strînse și stării actuale a liniei, care nu permit viteze prea mari.

Vagoanele utilizate pentru aceste trenuri ultra-rapide de călători vor fi de tipul Y—U.I.C., de 24 m lungime. Tracțiunea va fi cu locomotive electrice tip CC cuadricurent și de tip clasic BB, de circa 6 000 CP în regim continuu. În noiembrie 1966 s-au mai executat probe practice pe traseul Paris-Bordeaux de 579 km (fără oprire), cu un tren de 255 tone format din 6 vagoane remorcate de o locomotivă electrică tip BB.

Tendințele de dezvoltare în traficul feroviar rapid. În : Schienenfahrzeuge, R. D. Germană, 11, nr. 2, febr. 1967.

În traficul feroviar rapid, principalele probleme nelămurite încă complet sînt următoarele : stinjenirea circulației trenurilor de marfă de către trenurile rapide, realizarea infra și suprastructurii căii, marile distanțe de frînare, instalațiile de siguranță și semnalizare, uzura bandajelor, mersului liniștit al vehiculelor și forma necorespunzătoare a traseelor.

Cercetări și realizări în domeniul circulației feroviare rapide au loc în Japonia, Franța, Uniunea Sovietică, R. F. a Germaniei și S.U.A. Se fac de asemenea încercări de circulație rapidă pentru „Coridorul Nord-Est" (Washington-Baston), unde viteza maximă urmează să fie de cel puțin 200 km/h. Se relevă de asemenea proiectele firmei „Budd" pentru un tren cu 257 km/h, al firmei „General Steel Industries" pentru 240 km/h viteză maximă etc.

De asemenea se menționează proiectul „Lockheed" pentru un tren în formă de tub, cu o viteză maximă de 640 km/h. În 1967 a intrat în funcțiune în Canada un tren cu turbină cu gaz pentru o viteză maximă de 260 km/h. Pînă acum cele mai bune rezultate au fost obținute pe linia Tokaido (Japonia).

MATERIAL RULANT

Locomotive cu turbină cu aburi construcție TGOI. În : Eisenbahn, Austria, 20, nr. 3, mar. 1967.

În Suedia au fost construite mai multe locomotive cu turbină cu abur de către firma TGOI. Aceste locomotive prezintă, față de cele cu pistoane, o serie de avantaje ca : reducerea mișcărilor perturbatoare, consum mai redus de combustibil și aburi, în special în domeniul de viteză optimă a turbinei.

Caracteristicile principale ale locomotivelor sînt : dispoziția osiilor 1 D ; diametrul roților motoare — 1350 mm ; presiunea în cazan — 13 at ; suprafața totală de încălzire 249 m^2 ; greutatea aderentă — 72 t ; greutatea totală de serviciu — 83 t ; greutatea, inclusiv tenderul 117,6 t ; cantitatea de apă — 15 m^3 ; cantitatea de cărbuni — 5 t ; puterea nominală a turbinei — 1370 CP la 40 km/h ; turația turbinei 12 000 rot/min ; viteza maximă 60 km/h, forța de tracțiune — 18 000 kg.

Locomotiva a fost folosită pentru remorcarea unor trenuri cu minereu de 800. . .1600 t. Consumul de cărbuni a fost cu 30% mai redus decît la locomotivele cu aburi de 3 cilindri.

Semnal electric final pentru trenuri la Căile ferate olandeze. În : Bundesbahn, R.F. a Germaniei, 40, nr. 22, nov. 1966.

La 19 septembrie 1966, Căile ferate olandeze au introdus o noutate tehnică în ceea ce privește semnalul final al trenurilor. Fiecare locomotivă de tracțiune a fost echipată cu o lanternă electrică cu lumină sclipitoare și fiecare tren poartă această lanternă la extremitatea sa finală, dacă nu a fost prevăzut în prealabil cu un semnal fixat pe tren. Stațiile de formare a trenurilor sînt prevăzute cu un anumit număr de lanterne. Din acest număr se iau lanternele pentru trenuri, primindu-se în schimb altele de la locomotivele destinate să remorce trenurile respective.

Vagoane de efectuat încercări la viteze de 240 km/h pe calea ferată Pennsylvania. În: Railwai Locomotives and Cars, S.U.A., 11, nr. 11, nov. 1966.

Pentru încercarea liniilor cu viteze de rulare de pînă la 240 km/h au fost construite 4 vagoane automotoare electrice pentru Calea ferată Pennsylvania (S.U.A.).

Aceste vagoane, care formează de fapt un tren electric, sînt prevăzute cu echipamente necesare executării diferitelor încercări și măsurători în mers. Astfel : vagonul **1** măsoară interacțiunile dintre pantograf și firul de de contact catenar aerian ; vagonul **2** poate face măsurători în ceea ce privește aliniamentul șinelor, ecartamentul, supraînălțarea, sarcina pe osii etc.; vagonul **3** face măsurători în legătură cu calitatea rulării, comportarea boghiurilor, accelerația, vibrațiile etc. ; vagonul **4** este utilizat la încercarea diferitelor sisteme și piese experimentale și pentru determinarea unor factori speciali de performanțe.

Progresul tehnic realizat în construcția vagoanelor de călători prin folosirea părților constructive din material plastic armat cu fibre de sticlă. În : Deutsche Eisenbahntechnik, R.D. Germană, 15, nr. 4, mar. 1967.

Un exemplu de folosire a polistirenului armat cu fibre de sticlă îl constituie vagonul de călători RIC—UIC construit de „Veb Waggonbau Bautzen", și prezentat la expoziția de primăvară 1967, din Lipsca.

Toaletele acestui vagon sînt realizate ca celule sanitare din material plastic. Asemenea celule permit o spălare totală cu apă. Reparațiile pot fi executate ușor, fără demontare. Se realizează o economie sensibilă în greutate față de construcțiile obișnuite. Elementele constructive ale pardoselii și pereților sînt realizate în forma „sandviș".

Utilizarea polietilenei pentru conducte contribuie la reducerea greutății și garantează o bună rezistență împotriva coroziunii și a înghețului. Rezervorul de apă așezat în zona acoperișului este executat, de asemenea, din poliester cu fibre de sticlă. În general, acest material plastic oferă o rezistență mecanică destul de mare, o stabilitate chimică suficientă, o masă psecifică redusă și calități bune pentru a primi forme diverse.

Perspective noi în domeniul aderenței locomotivelor diesel-electrice. În : Revue Générale des Chemins de Fer, Franța, 86, febr. 1967.

Aderența locomotivelor diesel electrice este influentată atît de partea ei mecanică cît și de cea electrică. În ceea ce privește partea mecanică, pentru a obține o aderență mai bună, S.N.C.F. folosește următoarele măsuri :

— se renunță la ghidarea prin glisiere a cutiilor de unsoare ;

— se folosesc motoare de tracțiune complet suspendate ;

— se adoptă tracțiunea „joasă" ;

— se folosesc boghiuri monomotoare.

Partea electrică influențează de asemenea aderența, prin forma pe care o are caracteristica forță-viteză a motoarelor electrice de tracțiune. Cu cît această curbă se apropie de verticală, cu atît aderența este mai bine folosită. Pentru a se realiza aceasta, trebuie ca tensiunea la bornele motoarelor de tracțiune să varieze cît mai puțin cu intensitatea absorbită. În această privință se menționează dispozitivul Alsthom adoptat la locomotiva CC 72 000. Pentru detectarea rapidă a unui început de patinare s-au conceput diverse dispozitive (electronice și cu relee diferențiale).

Încălzirea trenurilor în cazul tracțiunii cu locomotive diesel. În : Oesterreichisches Ingenieur Zeitschrift, Austria, 10, nr. 2, febr. 1967.

Încercările comparative făcute între încălzirea cu aburi și încălzirea electrică au arătat un consum mai mic de energie în cazul încălzirii electrice. Dacă se compară randamentele respective, se găsește pentru valorile globale 0,26 în cazul încălzirii electrice și 0,22 în cazul încălzirii cu aburi. Pentru producerea energiei de încălzire sub formă electrică există trei posibilități :

— vagon de încălzire special echipat cu agregat diesel ;

— generator antrenat direct de către motorul diesel principal al locomotivei ;

— agregat diesel special pentru încălzirea pe locomotivă.

În Austria s-a găsit că soluția a doua este cea mai indicată. Se pun însă o serie de probleme în legătură cu reglajul motorului diesel și cu păstrarea constantă a frecvenței de 16 2/3 Hz pentru încălzire.

Încălzirea cu lichid sistem „Faga". În : Deutsche Eisenbahntechnik, R.D. Germană, 15, nr. 3, mar. 1967.

Sistemul de încălzire „Faga" pentru vagoanele de călători are următoarele caracteristici :

— energia necesară încălzirii vagonului este dată central (adică într-un singur loc) agentului purtător de căldură ;

— ca agent purtător de căldură se folosește apa, la care se adaugă o substanță de protecție împotriva înghețului ;

— sistemul cuprinde, pentru încălzirea de bază, corpuri de încălzire montate în compartimente și în spațiile auxiliare, un sistem de insuflare a aerului sub presiune cu încălzitoare de aer în zona acoperișului și un sistem de pregătire a apei calde pentru spălat (de asemenea în zona acoperișului).

Instalația cuprinde, de asemenea, un schimbător de căldură așezat sub pardoseală. Apa din acest schimbător este încălzită fie cu aburi de la conducta principală a trenului, fie cu energia electrică de la conducta electrică, după caz. Încălzitoarele electrice ale schimbătorului de căldură pot fi legate între ele în diverse conexiuni.

Introducerea cuplei automate cu tampon central. În : Eisenbahn, Austria, 20, nr. 1, ian. 1967.

Introducerea cuplei automate în Europa comportă multe dificultăți, ținînd seama mai ales de faptul că numărul vehiculelor feroviare este de circa 1,9 milioane și că este necesar ca toate rețelele feroviare să introducă simultan această cuplă. În caz contrar, vehiculele cu cuplă automată n-ar putea circula decît în țara care a introdus această cuplă.

U.I.C. a început din anul 1965 să se ocupe de stabilirea condițiilor pentru cupla automată, studiind între altele și posibilitatea ca aceasta să funcționeze simultan cu cupla sovietică SA 3. Pe baza propunerilor făcute de firmele constructoare, urmează să se ia o hotărîre definitivă, astfel încît introducerea cuplei automate să fie integral realizată pînă aproximativ în 1990.

Metropolitanul experimental „Strada guidata". În : Revue Générale des Chemins de Fer, Franța, 86, febr. 1967.

Societatea italiană „Società per la Strada Guidata" (Societatea pentru calea ghidată) a construit un vehicul care funcționează pe baza unor principii noi, la Chivasso, lîngă Torino (Italia). Vehiculul circulă pe roți pneumatice, folosind o cale din beton constituită din gime de 0,35 m lățime, cu un ecartament de 2,10 b. Ghidajul lateral se obține cu ajutorul unui sistem de roți de ghidare cu ax vertical, care freacă pe două corniere de ghidare de 0,25 m înălțime, completate la macazuri cu „pereți" de ghidare avînd o înălțime de 0,40 m. Tracțiunea este asigurată de două motoare clasice de troleibus, avînd o putere de 2×130 kW. Viteza maximă este de 65 km/h, rampa maximă ce poate fi parcursă fiind de 60‰. Lungimea vehiculului este de 17 m, lățimea de 2,85 m iar înălțimea este comparabilă cu aceea a vehiculelor feroviare obișnuite.

Sistem de frînare care compensează greutatea călătorilor. În : Schienenfahrzeuge, R.D. Germană, 11, nr. 4, ian. 1966.

Greutatea călătorilor, variabilă, influențează foarte mult masa totală a vehiculelor de greutate redusă, care actualmente se folosesc din ce în ce mai mult în traficul rapid de scurtă distanță. În felul acesta se mărește riscul unei frînări neuniforme sau al depășirii punctelor de oprire.

Sistemul electromagnetic „Westcode" permite o frînare uniformă pentru întregul tren. Independent de sarcina datorită călătorilor. În cabina de conducere există o manetă a cărei mișcare realizează diverse combinații.

Probleme de calitate a șinelor și aparatelor de cale

(Urmare din pag. 626)

Totodată, s-a aprobat de către conducerea Ministerului căilor ferate ca, din anul 1968, să se înceapă folosirea pe liniile intens solicitate și a șinelor cu greutatea 54 și 60 kg/m în de intensitatea traficului.

Modernizarea aparatelor de cale urmează să se realizeze începînd cu anul 1967, pe baza unui plan întocmit de comun acord cu Ministerul industriei construcțiilor de mașini, plan care prevede realizarea aparatelor de cale cu ace flexibile, raze mari, inimi rezistente la uzură, prindere indirectă și fixătoare de vîrf cu cleme izolate electrice, pentru centralizare electrodinamică a aparatelor de cale.

BIBLIOGRAFIE

1. *Notă informativă asupra experienței de folosire a șinelor cu durabilitate sporită în exploatare* (expunere în cadrul O.S.J.D.). Moscova, Institutul unional de cercetări științifice al transportului feroviar din Ministerul căilor de comunicații, 1965.

2. *Notă informativă privind călirea superficială prin inducție a șinelor de cale ferată pe întreaga lor lungime* (expunere în cadrul O.S.J.D.). Moscova, Institutul unional de cercetări științifice al transportului feroviar din Ministerul căilor de comunicații, 1960.

3. SRAMCO, V. I. : *Executarea schimbătoarelor de cale cu rezistență sporită.* În : Calea și întreținerea ei, nr. 7/1961, pag. 24.

4. BIRNBACH, W. : *Influența circulației feroviare asupra dezvoltării schimbătoarelor de cale.* În : Stahlbau-Rundschau (revista Asociației austriece pentru construcții metalice), 3 nr. 3/1957.

Cronica expozițiilor

Expoziția de la Hanovra (29 aprilie — 7 mai 1967)

Participarea unor mari grupuri industriale din Germania federală la Tîrgul internațional de la Hanovra, care a avut loc între 29 aprilie și 7 mai a.c., a scos în evidență punerea la punct a unui mare număr de materiale feroviare, ceea ce demonstrează clar progresele realizate de industrie în acest domeniu.

Cum în toate manifestările de acest gen există totdeauna un element de pitoresc, pentru a arăta continuitatea producției lor, unii fabricanți au expus cîteva venerabile antichități, printre care o locomotivă cu două cabine, pe două osii, construită în 1902 de întreprinderile Henschel.

Deoarece expoziția urmărea însă obiective precise, nimeni n-a întîrziat prea mult în fața relicvelor. Un interes deosebit îl prezentau, bineînțeles, noutățile tehnice.

Printre acestea se află locomotiva electro-diesel hidraulică realizată de întreprinderile Krauss-Maffei și B.B.C. pentru rețeaua Uzinei metalurgice din Dortmund. Este vorba de o locomotivă de tip C, ale cărei osii, în număr de trei, sînt legate prin punți motoare și arbori cardanici. Pe căile ferate electrificate, un motor electric dezvoltînd o viteză aproape constantă antrenează transmisia hidraulică cu o putere de 500 kW.

În contrast cu aceste mari posibilități, sistemul de transmisie rămîne extrem de simplu. Unele locotractoare austriece utilizează cu succes aceeași combinație : motor electric-transmisie hidraulică.

Locomotiva descrisă are greutatea de 60 t și poate circula cu viteza de 55 km/h, cu motorul electric, și cu 40 km/h, cu motorul diesel, vitezele respective pentru serviciu de manevră fiind de 28 și 20 km/h.

Trebuie semnalată de asemenea apariția unor motoare diesel de mare putere, răcite cu aer, cum este cel cu 12 cilindri de 2 500 CP al întreprinderilor M.A.N., montat pe locomotivele BB-V-160 ale Căilor ferate vest-germane.

Cea mai mare parte a materialului motor expus este prevăzut cu o suspensie completă prin resoarte mixte cu cauciuc, cutii de unsoare cu rulmenți cu role și frîne cu disc.

Constructorii consideră că tipul de frînă cu disc este, atît din punct de vedere al întreținerii, cît și al duratei de funcționare, destul de economic ca să justifice utilizarea lui pe locomotivele de manevră.

Astfel de frîne cu disc încep de altfel să apară și la vagoanele de marfă specializate, cum sînt vagoanele-tomberou grele, cu sarcina pe osie de 30 t, care urmează să fie folosite în cadrul trenurilor complete ce vor circula pe liniile de garare din bazinul Colonia.

Se constată că resoartele clasice de suspensie tind să dispară, cu excepția variantelor de tip „Flexicol" care echipează locomotivele de mare viteză ale Căilor ferate vest-germane.

În domeniul electrotehnicii aplicate tracțiunii feroviare, accentul a fost pus anul acesta, la Hanovra, mai puțin pe performanțe și mai mult pe ușurința de montare și de întreținere precum și pe „fiabilitate". Se pare că în acest domeniu există doar tendința de a aduce tehnologia industrială la nivelul atins de cercetarea științifică, timpul fiind folosit pentru asimilarea noilor produse apărute pe piața tehnică mondială.

Trebuie semnalată, printre altele, și prezentarea la Tîrgul internațional de la Hanovra a unui abundent material feroviar cu diverse întrebuințări, cum și a celui destinat tramvaielor urbane și suburbane. Printre produsele expuse se numără : echipamentele destinate rețelei în construcție sau în faza de extindere în orașe ca Hamburg, München sau Frankfurt. Aceasta ilustrează importanța pe care o acordă Republica Federală a Germaniei calității serviciilor asigurate de transporturile publice din centrele aglomerate.

În fine, trebuie subliniat locul de mare importanță pe care l-a ocupat la expoziția din Hanovra tehnica manipulării mărfurilor, în acest sector existînd o largă participare internațională.

Problema manipulării mărfurilor, mult timp considerată ca o problemă minoră în transporturi, capătă pe zi ce trece o importanță tot mai mare, pînă la a subordona alegerea mijlocului de transport existenței într-un sector de transport sau altul a celor mai moderne utilaje de transbordare a mărfurilor.

Astăzi, mașinile de ridicat, containerele de tot felul, paletele etc. aduc aceleași servicii transportului feroviar ca și transportului rutier sau naval. Alegerea mijlocului de transport depinde în cele din urmă de dinamismul comercial propriu fiecărui mijloc de transport în concurență cu celelalte.

Aceasta constituie o tendință de care Căile ferate europene trebuie să țină seama atît în cadrul politicii lor comerciale, cît și în alegerea echipamentului. După toate aparențele, este lecția cea mai importantă pe care Tîrgul internațional de la Hanovra a oferit-o participanților lui.

(După „La Vie du Rail", nr. 1100, iunie 1967).

* * *

Expoziția jubiliară sovietică

Pavilionul central al Complexului de expoziții din Piața Scînteii a găzduit între 21 octombrie și 12 noiembrie a.c. Expoziția industrial-comercială a U.R.S.S., deschisă în București în cinstea aniversării semicentenarului Marii Revoluții Socialiste din Octombrie.

Expoziția jubiliară sovietică a fost una din cele mai mari și mai reprezentative manifestări de acest gen organizate în ultimii ani de Uniunea Sovietică peste hotare. Ea a înfățișat poporului român principalele etape de dezvoltare a statului sovietic, succesele obținute în diferite domenii ale economiei, științei și culturii, creșterea bunăstării popoarelor sovietice, înflorirea economiei și culturii naționale a republicilor unionale.

Pe o suprafață totală de expunere de aproape 22 000 m², peste 700 de întreprinderi și organizații au prezentat 15 000 de exponate, mărturii ale realizărilor din industrie, agricultură, transporturi, construcții, ocrotirea sănătății, învățămînt și cultură.

Un loc central în expoziție a fost consacrat cuceririi spațiului cosmic. Aici a fost prezentată una din cele mai remarcabile realizări ale științei și tehnicii sovietice : o impresionantă rachetă purtătoare (38 m lungime și 250 t greutate) de tipul celei utilizate la 12 aprilie 1961 pentru lansarea în Cosmos a navei-satelit „Vostok", pilotată de Iuri Gagarin.

Tot aici au fost expuse o serie de materializări ale eforturilor dedicate de Uniunea Sovietică explorării spațiului cosmic și folosirii în scopuri pașnice a energiei nucleare. Sub formă de machetă sau de aparate de zbor spațial autentice (cum este și nava „Vostok", cu ultima treaptă a rachetei purtătoare) au fost prezentate agregate motrice pentru rachete, sateliți din seria „Cosmos", laboratorul științific „Proton-1", stații automate de cercetare din seria „Electron", stația interplanetară „Luna-9", satelitul orientat de telecomunicații „Molnia-1", sateliți meteorologici, precum și forma anterioară („Venus-3") a stației automate interplanetare „Venus-4", care, după un zbor de 350 de milioane de km, efectuat în 4 luni, a coborît lin pe planeta Venus, de unde a început să transmită date de mare interes științific.

Sectorul „Atomul în serviciul păcii" din expoziție a prezentat stadiul de dezvoltare a energeticii nucleare sovietice, a rețelei de centrale atomoelectrice care insumează astăzi în U.R.S.S. o putere de un milion kW. Aceste realizări au fost exemplificate cu ajutorul machetelor secționate ale centralelor atomoelectrice de 50 MW, tip BK-50, a celor transportabile de tip TES-3 (1 500 kW) și „Sever-1", a celor de la Beloiarsk (100 000 kW) și Novoronej (210 000 kW), a instalațiilor termonucleare „Ciclon" și „Orch", precum și a reactorului-transformator de energie „Romașka", cu ajutorul căruia, pentru prima oară în lume, energia electrică se obține direct din cea termică.)*

Atenția vizitatorilor în acest sector a fost atrasă în special de o serie de instalații nucleare experimentale și științifice, printre care sincrofazotronul, capabil să accelereze particulele elementare pînă la o energie de 10 miliarde de eV, acceleratorul de ioni cu mai multe sarcini electrice, diferitele reactoare energetice pentru cercetări, capcana magnetică „Ogra-1", instalația pentru sinteze termonucleare controlate „Tokomak-3", diferite analizoare, detectoare, relee-gama electronice și mai ales macheta vestitului spărgător atomic de gheață „Lenin".

Sectorul industrial al expoziției a prezentat, mai întîi grafic, pe trei panouri de mari dimensiuni, stadiul dezvoltării industriei energetice, constructoare de mașini și a geologiei sovietice.

Machetele hidrocentralei de la Krasnoiarsk (6 milioane kW), a hidrocentralei de la Kislaia Guba, care va folosi energia mareelor, a unei termocentrale de 2 400 000 kW, precum și a unor construcții energetice complexe (turbogeneratoare, turbine etc.) au oglindit succesele popoarelor sovietice în domeniul dezvoltării bazei energetice a țării.

Diversele domenii ale industriei constructoare de mașini, ramură de bază a economiei sovietice, au fost reprezentate de numeroase mașini-unelte așchietoare de înaltă precizie și productivitate pentru sculării și pentru producția de serie, mașini și agregate moderne de sudură, războaie automate de țesut, mașini pentru industria poligrafică, mașini agricole, tractoare, utilaje pentru construcții etc.

Sectorul vehiculelor de transport a fost de asemenea amplu reprezentat de automobilele „Moskvici-412" și „ZAZ-966V" (urmașul „Zaporojețului"), autobasculanta Belaz-548, macheta motonavei hidroglisoare tip „Zarea", diverse machete ale unor nave comerciale maritime și fluviale, ale navei aeriene intercontinentale IL-62 care execută curse regulate fără escală pe linia Moscova-Montreal, ale uriașului avion de transport „AN-22", cunoscut sub numele de „Anteu" și ale navei supersonice „Tu-144", cu viteza de zbor de 2 400 km/h.

Reflectînd realizările din domeniul industriei metalelor feroase și neferoase, Expoziția industrial-comercială sovietică a prezentat o instalație de turnare continuă a oțelului, macheta unui furnal cu volum util de 2 700 m³ și a unei instalații de retopire electrică în zgură.

O sugestivă hartă geologică a Uniunii Sovietice și diferite mostre de minereuri au înfățișat succesele explorării și punerii în valoare a bogățiilor subsolului. Machetele utilajului perfecționat și de înaltă productivitate din standul industriei petrolifere au explicat convingător performanțele petroliștilor sovietici, care extrag zilnic peste 500 000 t de țiței.

Deosebit de interesante au fost și utilajele — în stare de funcționare — din standul industriei chimice, care au produs — sub ochii vizitatorilor — tuburi din polietilenă și obiecte de uz casnic din mase plastice, frumos finisate.

---

*) Vezi Revista Căilor Ferate nr. 7 din 1967

Bogate şi instructive au fost şi standurile industriei de mecanică fină, optică şi electronică, care au prezentat diverse maşini-unelte pentru industria electronică, maşini şi aparate cu dispozitive laser pentru diferite întrebuinţări, microscoape optice de uz industrial şi un microscop electronic „EM-7", aparatură de bord pentru nave, aparate de radio şi televiziune (televizoare pentru recepţionarea emisiunilor în culori „Raduga" şi „Rubin"), aparate de filmat şi fotografiat, peste 30 de modele de ceasuri etc.

Pe o suprafaţă de 300 m² au fost expuse articole de artizanat (sculpturi în lemn, ţesături, broderie, dantele, porţelanuri, ceramică etc.) de o rară frumuseţe.

De un viu interes s-au bucurat şi articolele de uz casnic, printre care noul frigider „Oka-3" şi ultimul model al tipului „Zil".

O multitudine de cărţi şi publicaţii periodice au prezentat arta poligrafică sovietică şi intensa activitate editorială din U.R.S.S., unde apar, în 89 de limbi, un sfert din totalul cărţilor tipărite astăzi în lume.

În tot timpul perioadei 21 octombrie — 12 noiembrie a.c. au funcţionat în incinta expoziţiei 30 de instalaţii de proiectare de filme, 30 de televizoare, 15 instalaţii radio de sector, un centru de radiodifuziune, săli de proiecţie etc.

Prin înaltul nivel calitativ şi tehnic al exponatelor, prin prezentarea impresionantă, atrăgătoare şi totodată sobră a atîtor realizări obţinute într-o jumătate de secol de popoarele sovietice, Expoziţia jubiliară industrial-comercială a Uniunii Sovietice în ţara noastră s-a bucurat de un real şi binemeritat succes.

„Maşini de construcţii din R.D.G."

În preajma aniversării a 18 ani de la întemeierea Republicii Democrate Germane s-au deschis în Bucureşti mai multe expoziţii de specialitate, care au înfăţişat publicului din ţara noastră realizările obţinute de poporul prieten în cîteva importante domenii tehnico-industriale.

Printre aceste expoziţii se numără şi cea avînd tema „Maşini de construcţii din Republica Democrată Germană", deschisă la 20 octombrie a.c., în Pavilionul din Parcul Herăstrău.

Expoziţia a prilejuit numeroşilor vizitatori şi mai ales specialiştilor o privire de ansamblu asupra nivelului de producţie al industriei R.D.G. în domeniul maşinilor de construcţii şi posibilitatea cunoaşterii bogatului program de fabricaţie, care include o gamă vastă de produse, de la utilajele individuale, la maşinile complexe, liniile tehnologice şi instalaţiile complete pentru toate sectoarele construcţiilor rutiere, industriale şi edilitare.

Experienţa multilaterală a industriei constructoare de maşini pentru construcţii din R.D.G., specializarea şi înaltul indice de productivitate atins în unităţile acestei ramuri determină aprecierea de care se bucură produsele respective pe piaţa mondială, într-un moment în care raţionalizarea proceselor de producţie în sectorul construcţiilor constituie problema la ordinea zilei.

Astăzi, R.D.G. exportă în 40 de ţări ale lumii aproximativ jumătate din producţia sa anuală de utilaje de construcţii, care fac faţă celor mai grele condiţii climatice.

Printre maşinile şi utilajele destinate executării lucrărilor de terasamente au fost prezentate:

— excavatoare universale cu o capacitate a cupei de la 0,6 la 2 m², la care pot fi ataşate 17 echipamente diferite;

— autogredere pentru executarea lucrărilor de terasamente feroviare, rutiere şi pe pistele de aviaţie, a lucrărilor agricole şi forestiere, a construcţiilor de canale etc.;

— utilaje pentru compactarea pămîntului.

Din domeniul executării lucrărilor de stabilizare a pămînturilor au fost expuse: o maşină UZF-70, o adevărată combină formată dintr-un tractor universal U-70, un repartizator de ciment Z-70 şi o freză pentru pămînt F-70.

Deosebit de apreciate au fost instalaţia pentru prepararea mixturilor asfaltice „Teltomat III", cu o capacitate de producţie de 45 t/h mixtură macadam, 35 t/h binder şi 30 t/h beton asfaltic, un repartizator finisor pentru mixturi asfaltice, o freză pentru executarea şanţurilor şi un cilindru compresor tandem pentru compactarea prin vibrare a mixturilor asfaltice, a pietrei sparte, a pavajelor cu piatră cubică, precum şi a straturilor de nisip şi balast.

Seria utilajelor pentru compactarea solului produse în R.D.G. a fost ilustrată de plăci vibratoare „SVP", compactoare vibratoare „BSD" pentru pămînt, compactoare vibratoare pentru şanţuri, precum şi de maiuri acţionate electric sau termic. Tot acest utilaj îşi găseşte multiple întrebuinţări în executarea lucrărilor de compactare a oricărui fel de pămînt în subteran sau la suprafaţa solului.

Atenţia specialiştilor din domeniul întreţinerii drumurilor a fost atrasă de maşina pentru curăţirea acostamentelor „URM", o combină formată dintr-un tractor universal, o freză de acostament, un încărcător şi o maşină de măturat. Combina este folosită pentru curăţirea, pe baza unor noi principii, a acostamentelor şoselelor şi a autostrăzilor de orice fel.

Pentru ridicarea nivelului calitativ al lucrărilor de construcţii în general au fost prezentate: maşini pentru fabricarea tuburilor de beton cu secţiune ovoidală sau circulară, graifere şi lopeţi electromecanice, macarale pivotante, stivuitoare cu furci, benzi transportoare etc.

Calitatea maşinilor şi utilajelor prezentate a fost consemnată cu prilejul mai multor tîrguri şi expoziţii internaţionale, unde acestea au dobîndit peste 50 de diplome de onoare şi medalii de aur.

Programul expoziţiei „Maşini de construcţii din Republica Democrată Germană" a fost completat de demonstraţii practice în legătură cu tehnologia construcţiei drumurilor moderne, prezentări de filme şi conferinţe de specialitate.

Noi produse în legătură cu siguranţa circulaţiei

În localul Centrului de documentare şi publicaţii tehnice M.C.F. din Bucureşti, în prezenţa specialiştilor din unităţile interesate ale M.C.F. şi M.T.N.A. şi a reprezentanţilor presei cotidiene şi tehnice, a avut loc — în a doua jumătate a lunii octombrie a.c. — prezentarea produselor firmei americane „Minnesota Mining Manufacturing Company", (3M), destinate siguranţei circulaţiei terestre, navale şi aeriene.

Această prezentare, ca şi demonstraţiile practice care au însoţit-o, au trezit interesul participanţilor atît prin noutatea şi eficacitatea produselor, cît şi prin importanţa domeniului de folosire şi anume acela al circulaţiei moderne care, o dată cu progresul general economic, creează probleme adesea insolubile.

Printre produsele prezentate — cu rol important în siguranţa circulaţiei pe timp de noapte — se numără şi „Scotchlite", o folie reflectorizantă subţire şi maleabilă, constituită din şase straturi, avînd fiecare o anumită utilitate. Astfel:

— primul strat, format dintr-o suprafaţă reflectantă, asemănătoare aceleia a unui reflector metalic, este destinată producerii reflectării propriu-zise;

— al doilea strat concentrează şi retroreflectează razele de lumină şi este format dintr-o multitudine de lentile sferice (bile mici de cristal în număr de 4 000 —6 000 pe cm²;

— al treilea strat este constituit din coloranți (pigmenți), care colorează materialul în roșu, galben, albastru sau verde;

— al patrulea strat are scopul de a completa procesul optic; reflecția razei de lumină incidentă primită de la farurile vehiculelor este totală (180°);

— al cincilea strat este format dintr-o suprafață netedă, cu rolul de a netezi folia și de a o proteja împotriva intemperiilor;

— al șaselea și ultimul strat este cel care lipește folia reflectorizantă pe metal.

„Scotchlite" constituie de fapt o aglomerare de milioane de ochi de pisică minusculi, posedînd aceleași proprietăți, însă amplificate; toate razele incidente de lumină se reflectă înapoi spre sursă cu o dispersie foarte mică.

Această folie reflectorizantă este de 150 de ori mai luminoasă decît o suprafață obișnuită lăcuită, care împrăștie lumina farurilor în toate părțile. Ea se pretează foarte bine la aplicarea pe indicatoarele de circulație care, atinse de o rază de lumină, se luminează ca niște veritabile lanterne. În felul acesta, indicatoarele devin lizibile de la mari distanțe, ceea ce corespunde perfect necesităților circulației moderne.

Folia reflectorizantă „Scotchlite" aplicată pe metal este utilizată și la fabricarea tăblițelor cu numere de circulație pentru autovehicule, iar în sectorul feroviar pentru indicatoare cu numele stațiilor, marcarea vagoanelor, diferite semnale, tabele indicatoare cu mersul trenurilor etc.

„Scotchlite"-ul aplicat pe bumbac poate fi folosit pentru confecționarea huselor pentru șepci, a manșetelor sau a centurilor purtate de agenții de circulație. În felul acesta este semnalată prezența în timpul nopții a organelor de circulație.

Deoarece luminează intens fără a orbi, tăblițele reflectorizante constituie un important factor al siguranței circulației în timpul nopții.

Un alt produs prezentat a fost „Scotchcal", o folie colorată din materiale sintetice, permanent strălucitoare, folosită la confecționarea marcajelor, emblemelor, indicatoarelor nereflectorizante, rezistente la uzură și intemperii.

Foliile colorate sînt prevăzute cu substanțe de lipit cu calități deosebite de adeziune, pe toate suprafețele netede, curate și lipsite de grăsimi.

„Scotchcal"-ul se folosește în general pentru indicatoarele de avertizare și de orientare, inscripții și marcări în domeniul navigației (niveluri, geamanduri etc.), în domeniul aviației pentru marcări și inscripții exterioare la avioane sau vehicule de serviciu.

În sectorul feroviar, foliile colorate „Scotchcal" sînt întrebuințate la confecționarea tăblițelor conținînd date tehnice, tabelelor indicatoare în legătură cu mersul trenurilor etc.

Foliile „Scotchcal" sînt livrate în culorile standard alb, roșu, galben, negru, albastru și în culori fluorescente galben-portocaliu, roșu-portocaliu etc. Sînt garantate pentru o perioadă de trei ani. Încercări îndelungate de laborator ca și practica au demonstrat că foliile de „Scotchcal" se disting prin stabilitatea culorii și prin insensibilitate față de lubrifianți, carburanți, leșii și abrazive.

În unitățile industriale, „Scotchcal"-ul își găsește utilizare în confecționarea tăblițelor cu instrucțiuni pentru deservirea diferitelor mașini și aparate.

Printre produsele firmei „Minnesota Mining Manufacturing Company" prezentate la București se numără și „Codit", o vopsea reflectorizantă care reflectă lumina incidentă spre punctul de plecare. Valoarea de reflexie a „Codit"-ului este de aproximativ 40 de ori mai mare decît a unei vopsele albe obișnuite. Poate fi întrebuințat atît pe suprafețe aspre și cu fisuri, cît și pe suprafețe netede.

„Codit" se utilizează la marcaje în cadrul circulației rutiere, în incinta fabricilor, în porturi, pe rețeaua feroviară și în general acolo unde trebuie marcate vizibil obstacole: șantiere, macarale, rampe de încărcare, macazuri, ziduri proeminente, pasaje de nivel etc.

Un exemplu îl constituie marcarea îngustărilor de gabarit la intrările și ieșirile tunelurilor, la Căile ferate federale germane, în scopul de a le face vizibile și pe timp de noapte.

„Scotchlane" este o bandă de marcaj reflectorizantă folosită pentru marcări temporare, deoarece poate fi aplicată și îndepărtată rapid și ușor.

Un alt produs prezentat de „Minnesota Mining Manufacturing Company" l-a constituit „Safety Walk"-ul, o țesătură rezistentă la apă, prevăzută cu un strat mineral de mare duritate. Acest strat granulat împiedică alunecarea și fixează talpa încălțămintei pe punctele de sprijin, fără a o uza. De asemenea, el împiedică și alunecarea obiectelor de tot felul.

Utilizarea „Safety Walk"-ului prezintă importanță și din punct de vedere al protecției muncii (în construcții, pe nave, în trenuri etc.).

Completată de demonstrații practice, care au avut loc în sala de conferințe și pe șoseaua București-Ploiești, precum și de filme documentare cum sînt: „Avertizarea luminoasă", „Marcarea căilor pe apă" și „Folii zburătoare", prezentarea în țara noastră a produselor firmei „Minnesota Mining Manufacturing Company" a contribuit la o largă informare a personalului tehnic-ingineresc de specialitate din transporturi.

Expoziția combinatelor de chimie din R. D. G.

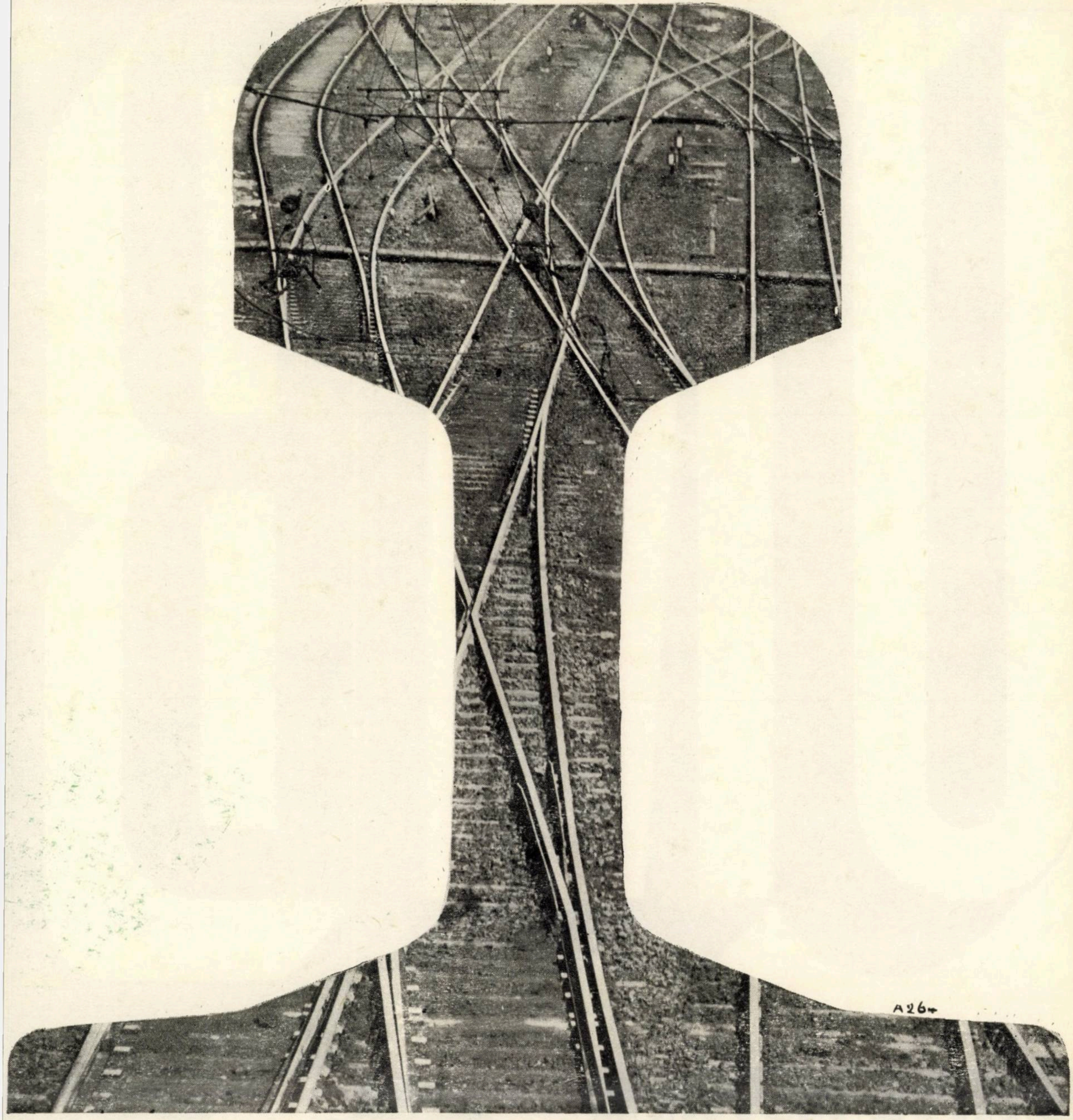
Republica Democrată Germană ocupă al 7-lea loc în lume în ceea ce privește volumul producției chimice. Construirea industriei chimice moderne, și, în legătură cu aceasta, a instalațiilor chimice de mare productivitate în R.D.G. se bazează pe o adevărată tradiție în acest domeniu, pe experiența unor mari uzine chimice cum sînt „Leuna Werke" și „Buna Werke", pe procedee atît de importante ca cel al sintezei amoniacului realizat în 1913 după Haber și Bosh, pe succesele electro-chimiei și ale chimiei potasiului, sodei și cărbunelui, astăzi în plină dezvoltare în țara prietenă.

Toate acestea explică succesul de care s-a bucurat Expoziția Combinatelor de chimie din R.D.G. deschisă în București între 10 și 19 octombrie a.c.

Unul din pavilioanele Complexului de expoziții din Piața Scînteii a găzduit un bogat sortiment de mașini și utilaje, de machete și grafice înfățișînd stadiul de dezvoltare al industriei chimice în R.D.G. Dintre acestea face parte macheta unei linii tehnologice pentru producerea de stiren din benzen, material de bază în fabricarea cauciucului sintetic, și macheta liniei tehnologice pentru realizarea de etil-benzen. De asemenea, mașina hidraulică automată pentru formarea prin injecție a materialelor plastice. Această mașină servește la fabricarea pieselor mijlocii și mici din materiale plastice cu greutatea pînă la 63 g. Plastifierea se face după principiul pistonului melcat, iar comanda poate fi efectuată la alegere, electrohidraulic sau pneumohidraulic. Pentru calitățile ei, această mașină a primit, în 1965, la tîrgul internațional de la Leipzig, medalia de aur.

Ca un rezultat al colaborării dintre institutele de cercetări chimice și unitățile industriale de specialitate a luat naștere în R.D.G. procedeul Parex, un proces de adsorbție-desorbție, care folosește site moleculare zeolitice drept absorbant. Expoziția de la București a prezentat o interesantă machetă a unei instalații pentru producerea parafinelor din fracțiuni de țiței, după procedeul Parex.

În R.D.G., întreprinderile chimice produc instalații complete de mare capacitate pentru descompunerea gazelor tehnice și a aerului. Astfel de instalații au fost prezentate și la București.



A264

FIECARE A PATRA JOANTĂ SUDATĂ PE PLAN MONDIAL, SE REALIZEAZĂ ÎN AMOTERM

Din ce în ce mai mulți specialiști folosesc procedeul de sudură aluminotermic cu Amoterm, deoarece ei recunosc că acest procedeu prezintă avantajul unei economicități maxime. În comparație cu celelalte metode, cu aceleași caracteristici de rezistență, cel care utilizează Amoterm economisește $1^1/_2$ kg material de sudură la fiecare sudare.

Procedeul de sudare a joantelor AT cu Amoterm este independent de sursa de energie, oferă condiții de manipulare ușoară fiind un procedeu tipic de șantier.

VEB CHEMISCHE WERKE BUNA

Informații cu privire la export se obțin prin :

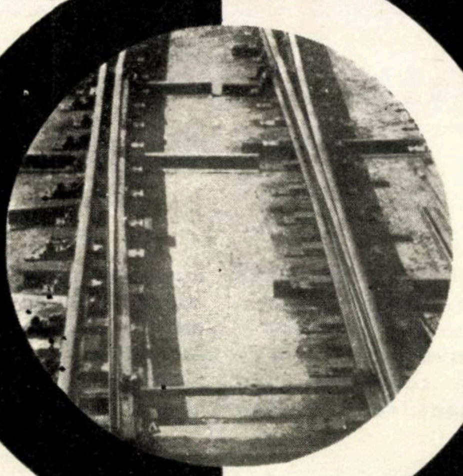
Deutscher Innen — und Aussenhandel Chemie — Kontor 291 1055 Berlin Storkower Str. 133 Republica Democrată Germană

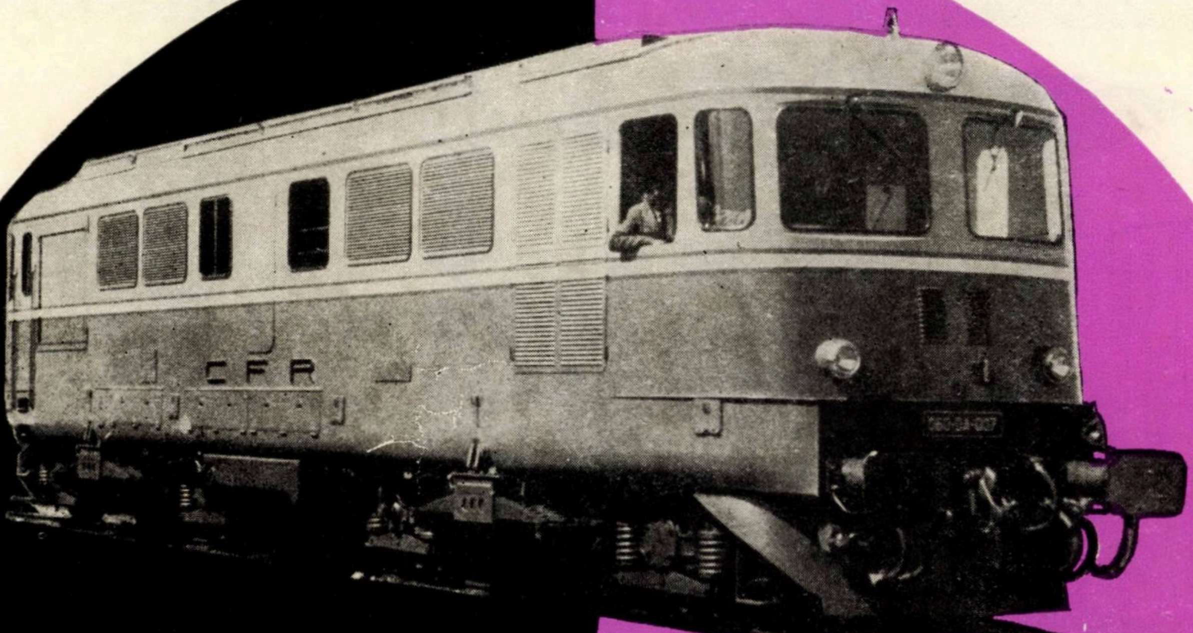
UMB

UZINA MECANICĂ
BUZĂU

produce:

toate tipurile de schimbătoare de cale simple și combinate, traversări și duble joncțiuni.





UZINELE ELECTROPUTERE
Calea Bucureşti nr. 244
CRAIOVA

produc:

LOCOMOTIVE DIESEL-ELECTRICE

Co — Co 2100 CP

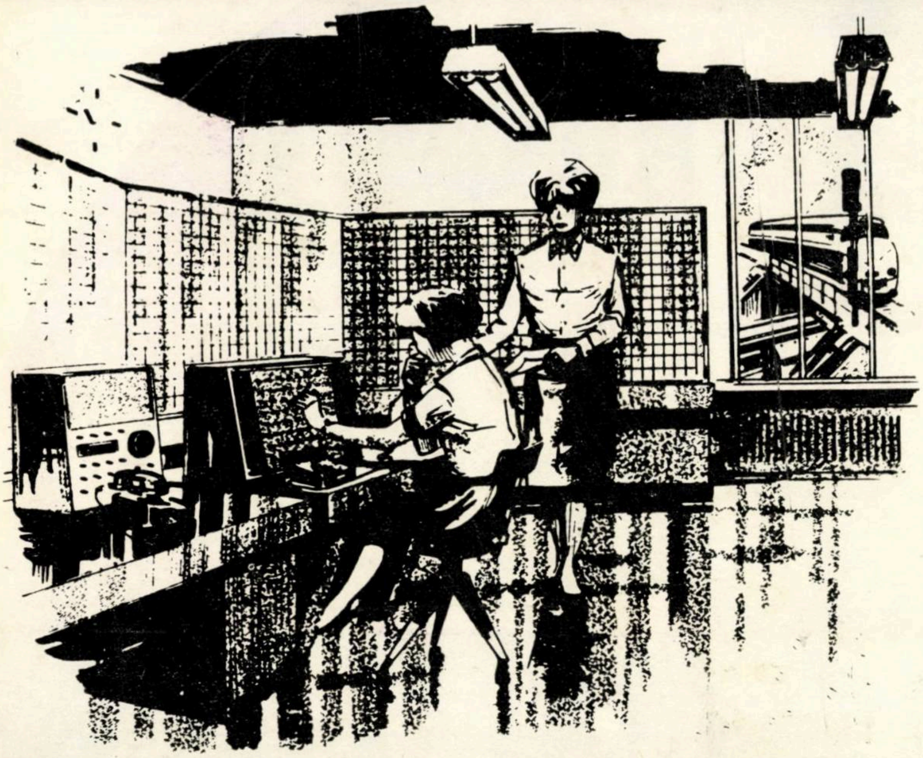
pentru traficul de marfă şi de călători, care asigură:

- ● Condiţii optime de comandă şi de vizibilitate a căii;
- ● folosirea puterii totale la viteze mari;
- ● posibilitatea de comandă unică, la unităţi cuplate.

UZINELE

ELECTRO PUTERE

CRAIOVA



WSSB – Utilaj pentru comunicaţii feroviare.

Cerinţele densităţii crescînde a circulaţiei sînt totodată cerinţe pentru tehnica de siguranţă a circulaţiei la calea ferată.

Pentru satisfacerea acestora servesc mesele operatorului de circulaţie, tip WSSB.

Introducerea lor în exploatare ridică capacitatea de tranzit a staţiilor şi liniilor şi accelerează desfăşurarea circulaţiei pe căile ferate.

Siguranţa ridicată, conducerea centralizată a exploatării şi reducerea personalului de deservire caracterizează această tehnică modernă de instalaţii.

Siguranţă şi progres în serviciul tehnicii noastre. Proiectant şi exportator pentru comerţul intern şi extern german pentru electrotehnică este VEB (întreprindere de stat), Uzina pentru utilaj de semnalizare şi siguranţă Berlin 1193, Berlin Elsenstrasse, 87-96; telefon: 27.88.51, telegrame: Electrofern, Berlin; telex: 011 2086, Republica Democrată Germană.

Informaţii: la Biroul tehnico-comercial „DIA Electrotechnik" Reprezentanţa comercială a Ambasadei R.D.G. in R.S. România, Calea Dorobanţilor, 14, Bucureşti.

WAHY NOT TODAY?

In each moment the occasion may arise for

FRESH BUSINESS!

TO PROMOTE SALES IN ROMANIA

MAKE YOUR PRODUTCS AND YOUR EXPORT POTENTIALITIES KNOWN IN THIS MARKET

PUBLICOM

Romanian International Publicity Agency ● Bucharest, 22 N. Bălcescu Blvd., Romania. Telex: CAMROM 374. Cables: PUBLICOM

Foreign commercial publicity in Romania and Romanian publicity abroad; correspondents in upwards of 100 countries all over the world.

- Marketing
- Individual firm or branch exhibitions
- Technical conferences for the end-users and film or slide releases
- Interpreters-demonstrators
- Publicity press conferences
- Publicity in the Romanian specialized press, the foreign trade press included
- Bill posting
- Translation from and into Romanian, duplication of texts
- Printing
- Picture stories
- Direct mail
- Publicity cocktails
- Publicity among foreign tourists spending their holidays in seaside and mountain resorts
- Other specific publicity means

PUBLICOM — YOUR PUBLICITY COUNSELLOR IN THE ROMANIAN MARKET!

ORSZÁGOS MŰSZAKI KÖNYVTÁR ÉS DOKUMENTÁCIÓS KÖZPONT

FOLOSIND TRENURILE ACCELERATE CU REGIM DE REZERVARE, VEŢI BENEFICIA DE O CĂLĂTORIE COMODĂ ŞI RAPIDĂ

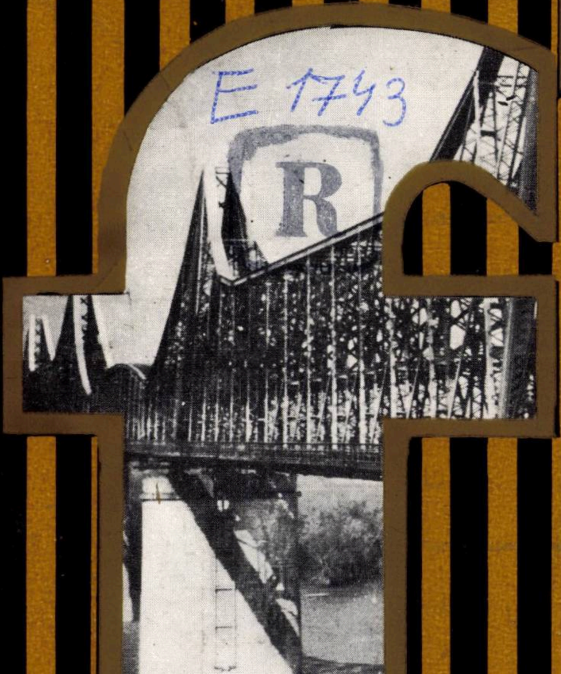
1968

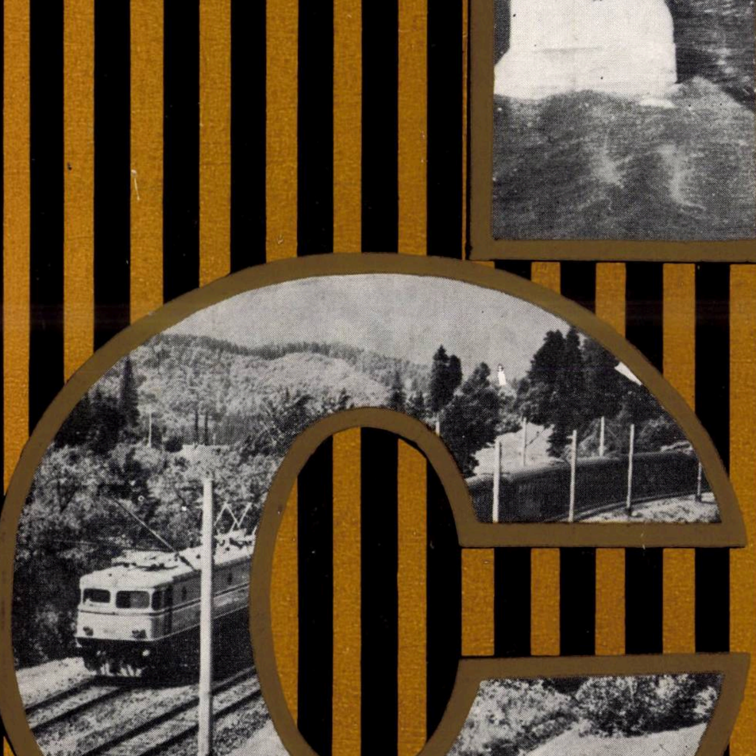
M.C.F. Direcţia Generală a Vagoanelor pune la dispoziţie vagoane speciale pentru transportul mărfurilor pulverulente şi granulate, în vrac

REVISTA CĂILOR FERATE
Anul XV ★ nr. 12 ★ decembrie
BUCUREŞTI

12
1967

E 1743
R





REVISTA CĂILOR FERATE

Calea ferată vă oferă o călătorie confortabilă, punîndu-vă la dispoziție vagoane moderne de călători.

ORSZÁGOS MŰSZAKI KÖNYVTÁR

REVISTA CĂILOR FERATE

REDACŢIA: BUCUREŞTI
CALEA GRIVIŢEI Nr. 193 B
RAIONUL „30 DECEMBRIE"
TELEFON 18.25.75

ANUL XV
nr. 12
decembrie 1967

SUMAR

OBLEME — STUDII — REALIZĂRI

Pag.

- Utilizarea motoarelor electrice de tractiune cc cu excitaţie serie în regim de putere constantă şi de tensiune constantă, de GH. TURBUŢIU 683
- Roţi monobloc laminate pentru vagoane, de GH. IONESCU 692
- Îmbunătăţirea schemelor electrice de semnalizare a avariilor motorului diesel 12 LDA 28, de M. PIELMUŞ 701
- Stîlpi de beton precomprimat centrifugat cu secţiuni dirijate pentru linia de contact, de T. CULIŢĂ 705
- Impregnarea ignifugă-hidrofugă a burdufurilor de pînză pentru vagoane, de MARIA IORDĂNESCU şi C. NICHITUŞ 709
- Stabilirea tipului de şină pentru construcţii şi refacţii de linie, de D. T. CONSTANTINESCU 713
- Metodă pentru reglarea intrării şuntărilor la locomotiva 060-DA, de A. IUGĂ şi GH. BURDUJA 716

TEHNICA FEROVIARĂ PESTE HOTARE

- Dezvoltări şi modernizări de reţele feroviare 719
- Material rulant, motor şi remorcat 725

ACTUALITĂŢI TEHNICE 732

REFERATE DOCUMENTARE 744

Indicații redacționale

Articolele trimise spre publicare Revistei Căilor Ferate trebuie să trateze în special probleme strîns legate de activitatea diferitelor sectoare ale transportului feroviar (metode și procedee noi de muncă, inovații, îmbunătățiri și simplificări, realizări deosebite în legătură cu calitatea producției și cu scăderea prețului de cost, explicarea unor măsuri tehnico-organizatorice etc.).

Articolele mai mici de 15 pag. (de maximum 30 de rînduri fiecare, inclusiv figurile, tabelele etc.) se publică în ordinea sosirii lor de la avizarea favorabilă. Articolele mai mari vor fi înapoiate autorilor pentru scurtare sau publicate după posibilități.

Manuscrisele vor fi redactate într-un stil clar și dactilografiate la două rînduri, pe hîrtie velină sau semivelină.

Fiecare articol trebuie să fie însoțit de rezumatul respectiv (8—10 rînduri dactilografiate).

O atenție deosebită trebuie dată scrierii formulelor și folosirii terminologiei tehnice, care nu trebuie să se abată de la cea prevăzută în STAS-uri, Lexiconul tehnic român, Dicționarul politehnic, instrucțiile de serviciu etc.

Fotografiile care însoțesc manuscrisul trebuie să fie clare, să prezinte contraste de alb și negru și să ilustreze perfect ideile din text.

Desenele pot fi în creion, tuș, ozalid etc. cu singura condiție de a fi clare și corecte.

Trebuie indicat în text locul ocupat de figurile respective, iar titlurile și legendele figurilor vor fi scrise pe ultima pagină a manuscrisului, sub forma unui borderou de figuri.

Atît lucrările originale, cît mai ales traducerile, recenziile sau prelucrările trebuie să aibă indicată bibliografia folosită.

Toate manuscrisele vor fi semnate cu numele real al autorului, arătîndu-se și unitatea unde lucrează.

Articolele care nu vor îndeplini condițiile de mai sus vor suferi întîrzieri în apariție sau nu vor fi publicate.

Articolele, notele și informațiile sînt remunerate conform tarifului republican pentru publicațiile periodice.

Apare în cadrul Centrului de documentare și publicații tehnice M.C.F., București, calea Griviței 193 B

43 403

COMITETUL DE REDACȚIE: Sorin ACHIMESCU, Mihail BRATEȘ, Cornel BURADA, Ioan BUȚIU, Paul FRÎNCU, Radu GEORGESCU, Dumitru GHIȚESCU, Teodor GRAMA, Paul IONESCU, Ioan LUP, Nicolae MANOLESCU. Marius MARIȘ, Vasile MIHĂILESCU, Constantin NASTA, Ion NĂSTĂSESCU, Aurel NIȚULESCU, Petre POENARU, Mihai SCHMIDT, Ștefan SEBEȘAN, Nicolae SEDDERZ, Victor TĂNĂSESCU, Pavel TĂUNE, Constantin TOMESCU, Gheorghe TURBUȚIU, Demetru URMĂ (redactor responsabil)

I. P. I. — c. 5990

SOMMAIRE

TURBUŢIU, GH. : **L'utilisation des moteurs électriques de traction en courant continu, à excitation serie en régime de puissance canstante et de tension constante.**

L'auteur présente les particularités du fonctionnement des moteurs de traction en régime de tension et puissance constantes et propose l'unification des moteurs de traction pour les locomotives Diesel électriques et électriques.

Revista Căilor Ferate, Bucureşti, 1967, no. 12 (dec).

IONESCU, GH. : **Roues monobloc laminées pour wagons.**

L'auteur expose des problèmes liés à l'utilisation des roues monobloc laminées, à la place des roues à bandage.

Revista Căilor Ferate, Bucureşti, 1967, no. 12 (dec).

PIELMUŞ, M. : **L'amélioration des schémas électriques de signalisation des avaries du moteur Diesel 12 DDA 28.**

L'auteur démontre qu'il est nécessaire de réaliser des améliorations à l'équipement électrique des locomotives DE de 2100 CP, pour augmenter la sécurité en fonctionnement de la locomotive.

Revista Căilor Ferate, Bucureşti, 1967, no. 12 (dec).

CULIŢĂ, T. : **Poteaux en béton précontrait centrifugé à sections dirigées pour la ligne de contact.**

L'auteur présente un nouveau système original d'exécution des poteaux en béton centrifugé précontraint, a section ovale, pour le soutènement de la ligne de contact.

Revista Căilor Ferate, Bucureşti, 1967, no. 12 (dec).

IORDĂNESCU MARIA et NICHITUŞ, C. : **L'impregnation ignifuge-hydrofuge des soufflets de communication en toile.**

Les auteurs présentent les résultats des recherches effectuées en vue de trouver le meilleur procédé d'ignifugation et de hydrofugation des soufflets de communication en toile.

Revista Căilor Ferate, Bucureşti, 1967, no. 12 (dec).

CONSTANTINESCU, D. T. : **L'établissement du type de rail pour la construction et les réfections des voies.**

L'auteur expose la manière par laquelle on a établi les types de rails en Roumanie, au cours des années, comme suite de la croissance continue de l'intensité du traffic, et les critères de base pour le choix des types de rail qui seront utilisés à l'avenir.

Revista Căilor Ferate, Bucureşti, 1967, no. 12 (dec).

IUGA, A. et BURDUJA, GH. : **Méthode pour le reglage des entrées des shuntages à la locomotive 060-DA.**

L'auteur montre comment on doit procéder en pratique pour le reglage des crans de réduction du champ des moteurs de traction des locomotives Diesel électriques.

Revista Căilor Ferate, Bucureşti, 1967, no. 12 (dec).

СОДЕРЖАНИЕ

TURBUŢIU, GH. : **Пользование электрических двигателей тяги постоянного тока, с последовательным возбуждением в режиме постоянной машносет и постпяыоого намрв псевесея.**

Приводятся частности работы двигателей тяги в режиме постоянных напряжения и мощности и даются предложения по унификации двигателей тяги для тепловозов с электрической передачей и для электровозов.

Revista Căilor Ferate, Bucureşti, 1967, № 12 (дек).

IONESCU, GH. : **Прокатные колеса моноблок для вагонов.**

Предлагаются различные вопросы в связи с применением прокатных колес моноблок вемсто колес с бандажом.

Revista Căilor Ferate, Bucureşti, 1967, № 12 (дек).

PIELMUŞ, M. : **Улучшение электрических схем сигнализации аварий дизеля 12 DDA28.**

Указывается необходимость осуществления некоторых улучмений электрического оснащения на тепловозах в 2400 л.с., которые внесли бы увеличение надежности работы тепловоза.

Revista Căilor Ferate, Bucureşti, 1967, № 12 (дек).

CULIŢĂ, T. : **Столбы из центрифугированного преднапряженного бетона с направленным сечением для контактной линии.**

Предлагается нвая оригинальная система исполнения столбов из преднапряженного центрифугированного бетона с овальным сечением для подвешивания контактной линии.

Revista Căilor Ferate, Bucureşti, 1967, № 12 (дек).

IORDĂNESCU, M. и NICHITUŞ, C. : **Огнестойкая и непромокаемая пропитка полотняных гармоник для вагонов.**

Приводятся результаты исследований для установления наилучшего способа огнестойкой и непромокаемой пропитки полотняных гармоник межвагонного сообщения.

Revista Căilor Ferate, Bucureşti, 1967, № 12 (дек).

CONSTANTINESCU D. T. : **Установление типа рельса для новых путей и для реконструкции пути.**

Излагается, каким образом были установлены типы рельсов в течение времени в нашей стране, как следствие непрерывного роста интенсивности движения, а также критерии, которые имелись ввиду как основа установления типов рельса, которые будут применяться в будущем.

Revista Căilor Ferate, Bucureşti. 1967, № 12 (дек).

IUGA, A. и BURDUJA, GH. : **Метод регулирования входа шунтирований в тепловозе 060-ДА.**

Указывается, как необходимо поступать в практике для регулирования ступеней ослабления поля тяговых двигателей тепловозов с электрической передачей.

Revista Căilor Ferate, Bucureşti, 1967, № 12 (дек).

CONTENTS

TURBUȚIU, GH. : **Use of DC traction engines with series excitation when working at constant power and tension.**

The operating characteristics of traction engines with constant tension and power and proposals to standardize traction engines for diesel-electric and electric locomotives.

Revista Căilor Ferate, București, 1967, no. 12 (dec).

IONESCU, GH. : **Monobloc laminated wheels for carriages.**

Different problems connected with the use of monobloc laminated wheels instead of those provided with wheelbands.

Revista Căilor Ferate, București, 1967, no. 12 (dec).

PIELMUȘ, M. : **Improvement of failure indicating electric circuits in the diesel 12 DDA 28 engine.**

The necessity for improving the electric equipment of DE 2100 HP locomotives, in view of increasing its operating safety.

Revista Căilor Ferate, București, 1967, no. 12 (dec).

CULIȚĂ, T. : **Centrifugated pre-stressed concrete beams with special sections for the line of contact.**

A new and original system of building centrifugated pre-stressed concrete beams, with an oval section for keeping the line of contact.

Revista Căilor Ferate, București, 1967, no. 12 (dec).

IORDĂNESCU MARIA and NICHITUȘ, C. : **Fireproof and waterproof impregnation of gangway-billows.**

The results of the researches done for finding the best fireproofing and waterproofing method of gangway-billows.

Revista Căilor Ferate, București, 1967, no. 12 (dec).

CONSTANTINESCU, D. T. : **The establishment of rail type for line construction and remaking.**

The way the different types of rails have been established in Romania, as a result of the steady growth of traffic intensity, as well as the criteria at the basis of rail types selected to be used in future.

Revista Căilor Ferate, București, 1967, no. 12 (dec).

IUGA, A. and BURDUJA, GH. : **A method for adjusting shunt entries on the 060-DA locomotive.**

A practical method for the adjustment of the reducing steps of the field of diesel-electric locomotive traction engines.

Revista Căilor Ferate, București, 1967, no. 12 (dec).

INHALT

TURBUȚIU, GH. : **Die Anwendung der Elektrozugmotoren mit Gleichstrom und Hauptschlusserrégung, bei gleichbleibndem Leistungs und Spannungsregime.**

Es werden die Eigenheiten des Betriebs von Zugmotoren, bei gleichbleibendem Spannungs und Leistungsregime, dargeet und Vorschläge für eine Vereinheltlichung der Zugmotoren für diesel-elektrische und elektrische Lokomotiven gemacht.

Revista Căilor Ferate, București, 1967, Nr. 12 (Dez.)

IONESCU, GH. : **Gewalzte einstückige Räder für Eisenbahnwagen.**

Verschiedene Probleme, die mit der Anwendung gewaltzer einstückiger Räder, an Stelle der Räder mit Radreifen, verknüpft sind, werden hier erörtert.

Revista Căilor Ferate, București, 1967, Nr. 12 (Dez.)

PIELMUȘ, M. : **Die Verbesserung der elektrischen Schaltschemas für die Anzeige von Beschädigungen des Dieselmotors 12 DDA 28.**

Es wird die Notwendigkeit der Ausführung einiger Verbesserungen an der elektrischen Ausrüstung der dieselelektrischen Lokomotiven mit 2100 HP erwiesen, die zur Erhöhung der Sicherheit im Betrieb dieser Lokomotiven beitragen soll.

Revista Căilor Ferate, București, 1967, Nr. 12 (Dez.)

CULIȚĂ, T. : **Pfeiler aus vorgepresstem, geschleudertem Beton mit gelenkten für die Kontaktlinie bestimmten Querschnitten.**

Es wird ein neuartiges Verfahren zur Herstellung von Pfeilern aus geschleudertem, vorgespanntem Beton mit eiförmigem Querschnitt, die der Kontaktlinie als Stütze dienen vorgeführt.

Revista Căilor Ferate, București, 1967, Nr. 12 (Dez.)

IORDĂNESCU MARIA und NICHITUȘ, C. : **Die feuerbeständige und wasserabweisende Tränkung der Faltenbälge aus Leinwand für Eisenbahnwagen.**

Es werden die Untersuchungsergebuisse zwecocs Feststellung des besten Trämemgsverfatireus zur Feuerbeständigkeit und Wasserdichtigkeit der Faltenbälge aus Leinwand für die Eisenbahnwagen, dargelegt.

Revista Căilor Ferate, București, 1967, Nr. 12 (Dez.)

CONSTANTINESCU, D. T. : **Die Festlegung des Schienenprofils für Neu- und Umbauten von Eisenbahngleisen.**

Es wird die Art und Weise besprochen, nach der die Schienentypen in unseren Lande, infolge der ständigen Steigerung der Verkehrsdichte im Laufe der Jahre, festgelegt wurden, sowie die entscheidenden Gesichtspunkte, die der Bestimmung der in Zukunft anzuwendenden Schienenprofile zu Grunde lagen, dargelegt.

Revista Căilor Ferate, București, 1967, Nr. 12 (Dez.)

IUGA, A. und BURDUJA, GH. : **Verfahren für die Regulierung der Nebenschliessung bei der 060-DA-Lokomotive.**

Es wird gezeigt, wie man in der Praxis beim Einstellen der Lockerungsstufen im Felde der Zugtriebwerke von elektrischen Diesel-Lokomotiven vorzugehen hat.

Revista Căilor Ferate, București, 1967, Nr. 12 (Dez.)

ORSZÁGOS MŰSZAKI KÖNYVTÁR ÉS DOKUMENTÁCIÓS KÖZPONT

PROBLEME STUDII REALIZĂRI

Utilizarea motoarelor electrice de tracţiune c.c. cu excitaţie serie în regim de putere constantă şi de tensiune constantă

Dr. ing. Gh. TURBUŢIU

Motoarele electrice de curent continuu cu excitaţie serie au primit o largă utilizare atît pe locomotivele electrice de curent continuu cît şi pe locomotivele diesel-electrice. În categoria acestor motoare poate fi inclus şi motorul de curent ondulat (curent continuu pulsatoriu) cu excitaţie serie, folosit pe locomotivele monofazate cu redresoare, care, deşi are unele deosebiri constructive faţă de motorul de curent continuu, este identic cu cel din urmă din punct de vedere al caracteristicilor electromecanice şi mecanice.

Deoarece în cele ce urmează interesează în primul rînd caracteristicile pe care le au aceste motoare în diferite regimuri de funcţionare, termenul de motor de curent continuu va fi folosit şi pentru motorul de curent ondulat, cu excepţia cazurilor cînd specificarea expresă este absolut necesară.

1. REGIMUL DE FUNCŢIONARE AL MOTOARELOR DE CURENT CONTINUU CU EXCITAŢIE SERIE PE DIFERITE SISTEME DE LOCOMOTIVE

Motoarele de tracţiune de curent continuu cu excitaţie serie au condiţii de funcţionare diferite pe locomotivele de curent continuu, curent monofazat cu redresoare şi diesel-electrice. Astfel :

— pe locomotivele de curent continuu, la tensiune constantă la pantograf, tensiunea aplicată la bornele motoarelor este şi ea constantă (nu depinde de valoarea curentului de sarcină) ;

— pe locomotivele de curent monofazat cu redresoare la tensiune constantă la pantograf, tensiunea aplicată la bornele motorului variază în funcţie de curentul de sarcină, datorită caracteristicii externe căzătoare a redresorului (inclusiv a bobinei de netezire). Variaţia tensiunii este cuprinsă în limite relativ strînse, circa $10 - 12\%$, între tensiunea de mers în gol şi cea aplicată motorului la sarcina maximă admisă a acestuia ;

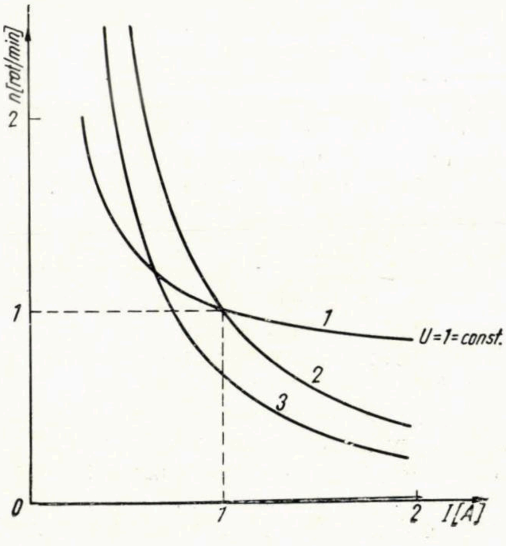
— pe locomotivele diesel electrice, tensiunea aplicată la bornele motorului de tracţiune variază în limite largi, în funcţie de curentul de sarcină, datorită condiţiei impuse de păstrare a puterii motorului diesel la aceeaşi valoare, indiferent de forţa solicitată la obadă.

Cele de mai sus pot fi rezumate în felul următor : pe locomotivele electrice, motoarele de tracţiune funcţionează la tensiune constantă sau uşor variabilă în funcţie de sarcină, în timp ce pe locomotivele diesel-electrice acestea funcţionează în regim de putere constantă.

2. INFLUENŢA REGIMULUI DE FUNCŢIONARE ASUPRA PARAMETRILOR CONSTRUCTIVI AI MOTORULUI DE TRACŢIUNE

La aceeaşi putere a motorului de curent continuu cu excitaţie serie, greutatea absolută, greutatea specifică (sau puterea specifică) şi gabaritul acestuia depind în mod substanţial de regimul de funcţionare — la tensiune cons-

Fig. 1



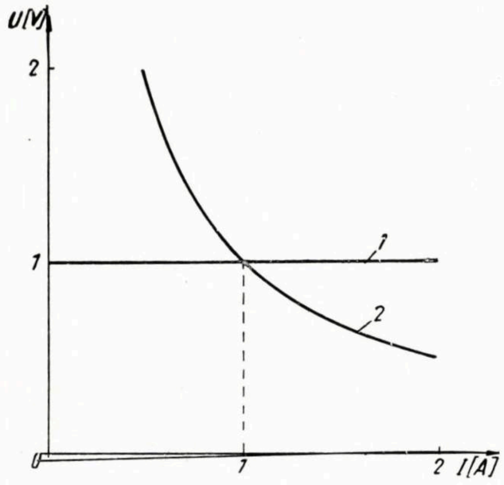


Fig. 2

tantă sau la putere constantă — regimul din urmă conducînd întotdeauna la maşini de greutate şi gabarite mărite faţă de primul.

Acest lucru poate fi uşor demonstrat, analizînd caracteristicile „turaţie-curent" $n = f(I)$ ale motorului de curent continuu cu excitaţie serie. În figura 1 s-au prezentat caracteristicile $n = f(I)$ ale aceluiaşi motor de tracţiune, curba *1* corespunzînd funcţionării la tensiune constantă (după curba *1* din fig. 2), iar curba *2* funcţionării la putere constantă (după curba de tensiune *2* din fig. 2).

După cum este cunoscut, motoarele de tracţiune pentru locomotivele electrice se construiesc în condiţiile utilizării la maximum a celor două materiale active: fierul circuitului magnetic şi cuprul înfăşurărilor şi al colectorului. Aceasta corespunde admiterii unei inducţii de 19—21 000 gauşi în dinţii rotorului (în secţiunea aflată la o treime din înălţimea dintelui), încărcării conductorilor de cupru pînă la 5—7 A/mm² şi unei tensiuni medii între lamelele colectorului la tensiunea nominală a motorului, de 16—20 V. Folosirea unor valori înalte ale inducţiei conduce la saturarea circuitului magnetic pentru curenţi de ordinul (1—1,2) I_h, unde I_h este curentul uniorar, şi ca urmare la o variaţie relativ mică a turaţiei în funcţie de sarcină în zona curenţilor mari.

Indiferent de regimul de alimentare a motorului de tracţiune, limitarea turaţiei (dictată de considerente de rezistenţă mecanică) şi cea a curentului (dictată de condiţiile de comutaţie şi de încălzire) rămîn aceleaşi. În cazul cercetat s-a considerat $n_{max} = 2n_h$ şi $I_{max} = 2I_h$.

În tabela 1 s-a trecut variaţia mai multor parametri ai motorului, în unităţi relative, în cele două regimuri de funcţionare. În prima coloană s-a trecut valoarea curentului indusului, în a doua coloană valoarea tensiunii în regimul de tensiune constantă ($V_m = 1$), iar în coloana a treia turaţia corespunzătoare.

Tabela 1

I(A)	U_m(V)	n(rot/min)	U_g (V)	n(rot/min)	P^U_{ab} (kW)	P^U_u(kW)	P^P_{ab} (kW)	P^P_u (kW)
1	2	3	4	5	6	7	8	9
0,4	1	1,50	2,50	3,80	0,4	0,362	1	0,91
0,5	1	1,35	2,00	2,73	0,5	0,462	1	0,90
0,6	1	1,24	1,67	2,09	0,6	0,558	1	0,89
0,8	1	1,10	1,25	1,38	0,8	0,750	1	0,88
1,0	1	1,00	1,00	1,00	1,00	0,940	1	0,87
1,5	1	0,90	0,67	0,58	1,50	1,350	1	0,86
2,0	1	0,85	0,50	0,388	2,00	1,730	1	0,85

În coloana a patra s-a trecut variaţia tensiunii generatorului locomotivei diesel, calculată în premiza păstrării puterii constante (*UI = const.*), iar în coloana a cincea variaţia turaţiei motorului în condiţiile alimentării cu tensiune variabilă în funcţie de sarcină, după coloana a patra (curba *2* din figura 1). În coloanele a şasea şi a şaptea s-a trecut variaţia puterii absorbite, respectiv utile, în regimul de tensiune constantă, iar în coloanele a opta şi a noua variaţia puterii absorbite, respectiv utile, în regim de putere constantă.

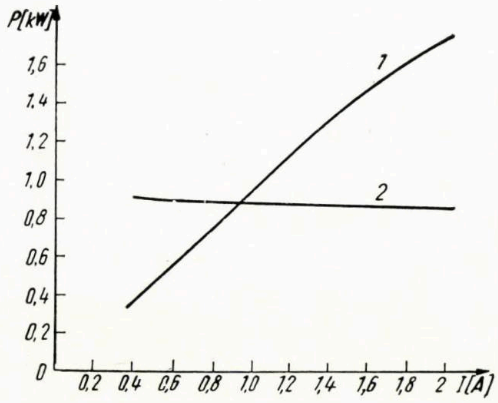
Determinarea valorilor diferitelor mărimi s-a făcut cu ajutorul formulelor clasice, bine cunoscute, şi de aceea nu ne vom opri asupra calculului.

Din analiza tabelei 1 se desprind două concluzii deosebit de importante şi anume:

a) Puterea utilă a motorului electric de curent continuu cu excitaţie serie alimentat cu tensiune constantă este funcţie de curentul de sarcină. La viteze mari, motorul pierde din puterea sa nominală.

b) Pentru păstrarea puterii uniorare aproximativ constante şi la turaţii mari, inclusiv la cea maximă admisă, tensiunea aplicată trebuie continuu reglată, în sensul măririi ei.

Fig. 3



Variația puterii utile în funcție de curentul de sarcină în cele două cazuri este prezentată în figura 3 (curba *1* pentru regim de tensiune constantă, curba *2* pentru regim de putere constantă).

Din cea de a doua concluzie decurge și explicația faptului că motoarele electrice de tracțiune de aceeași putere ale locomotivelor diesel-electrice sînt mai grele decît ale locomotivelor electrice.

Într-adevăr, din exemplul concret tratat mai sus se observă că, în cazul regimului de putere constantă, la turația maximă, tensiunea la bornele motorului trebuie să fie de 1,67 ori mai mare decît cea nominală. Dar tensiunea nominală și numărul lamelelor colectorului au fost astfel alese încît tensiunea medie între lamelele colectorului să fie aproape de cea admisă și deci mărirea tensiunii pe colector nu poate fi realizată.

De aici decurge în mod necesar reducerea tensiunii nominale a motorului în cazul cînd acesta urmează să funcționeze în regim de putere constantă, ceea ce atrage însă după sine și reducerea puterii uniorare. În cazul tratat mai sus, puterea aceluiași motor va fi de

$$P = UI\eta = 1 \times 1 \times \eta = \eta$$

în cazul funcționării la tensiune constantă și numai

$$P = UI\eta = 0{,}67 \times 1 \times \eta = 0{,}67\,\eta$$

în cazul funcționării în regim de putere constantă, unde η este randamentul. Caracteristica $n = f(I)$ pentru puterea redusă este reprezentată prin curba *3* din figura 1.

În consecință, puterea specifică a două motoare absolut identice, dintre care unul funcționează pe o locomotivă electrică iar altul pe o locomotivă diesel-electrică, va fi diferită și întotdeuna în favoarea celei care se timbrează pentru funcționarea la tensiunea constantă.

Subliniem că această diferență se menține și în cazul cînd se proiectează separat două motoare de aceeași putere (cu aceeași clasă de izolație și aceleași materiale pentru circuitul magnetic), unul pentru funcționare la tensiune constantă și altul pentru putere constantă, deoarece schimbarea geometriei motorului nu poate elimina necesitatea ca tensiunea pe colector, la curentul uniorar, să fie mai mică decît aceea pentru care trebuie dimensionată mașina.

Observație : În tabela 1 și figurile 1, 2 și 3, dimensiunile din paranteze de pe lîngă mărimile relative au fost trecute numai pentru indicarea semnificației simbolurilor.

Problema tratată mai sus prezintă interes nu numai din punct de vedere al raportului puterii specifice dintre motoarele care funcționează în cele două regimuri. Ea are și o latură practică de primă importanță, pentru diversificarea tipurilor de locomotive în condițiile unificării fabricației de motoare de tracțiune.

Într-adevăr, un motor de puterea P_n proiectat și realizat inițial pentru a fi utilizat pe locomotivele diesel-electrice (de exemplu cu raportul $U_{max} : U_{nom} = 1{,}8$) poate fi folosit fără nici o modificare pe locomotivele electrice (regim de tensiune constantă) la tensiunea nominală de U_{max}, adică la o putere nominală de 1,8 ori mai mare decît pe locomotiva diese-electrică.

Invers pusă problema, un motor de locomotivă electrică poate fi folosit pe locomotivele diesel-electrice fără nici o modificare, la o putere mai mică. Reducerea puterii uniorare depinde în mod direct de raportul de reglaj al tensiunii, $U_{max} : U_{nom}$, care trebuie realizat în regimul de putere constantă.

În cele ce urmează vom trata acest aspect al problemei aplicat la două motoare de tracțiune și anume :

a) Motorul de curent continuu GDTM—533 care echipează locomotiva diesel-electrică 060—DA din parcul C.F.R.

b) Motorul de curent pulsatoriu LJE 108—1 care echipează locomotivele electrice 060—EA de curent monofazat cu redresoare 25 kV 50 Hz, din parcul C.F.R.

3. COMPORTAREA MOTORULUI DE TRACȚIUNE TIP GDTM-533 IN REGIM DE TENSIUNE CONSTANTĂ

Motorul de tracțiune amintit echipează locomotiva diesel-electrică 060—DA din parcul C.F.R. fiind deci conceput inițial să funcționeze în regim de putere constantă.

Datele caracteristice ale motorului sînt :

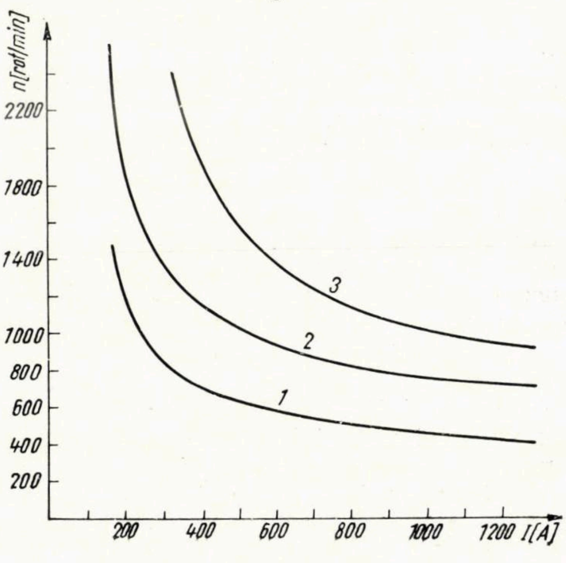
— regim continuu : 200 kW, 495 rot/min ; 275 V ; 820 A ;

— regim uniorar : 194 kW, 425 rot/min ; 250 V ; 900 A.

Turația maximă admisă în exploatare este $n = 2300$ rot/min.

Tensiunea maximă în regim de putere constantă este de 445 V, iar tensiunea maximă

Fig. 4



care poate fi aplicată teoretic motorului în regim de mers în gol al generatorului principal este de 485 V.

Greutatea motorului este de 2100 kgf.

Caracteristica ,,turaţie-curent'' la $U = 275$ V $=$ const. este dată în figura 4 (curba *1*).

Din examinarea datelor de mai sus se observă că, deşi motorul este dimensionat pentru funcţionare la tensiunea maximă cuprinsă între $445 < U_{max} < 495$ V şi la turaţia de 2300 rot/min, în regim de durată (regimul la care se timbrează motorul), tensiunea aplicată colectorului este de numai 275 V, iar turaţia de numai 495 rot/min.

Apare evident că motorul are importante rezerve în regimul de durată faţă de cel de turaţie maximă, atît ca tensiune medie între lamelele colectorului cît şi ca robusteţe mecanică la solicitările forţelor centrifuge, care însă pe locomotiva diesel-electrică nu pot fi integral folosite tocmai datorită regimului de putere constantă care se impune. Cu alte cuvinte, motorul nu poate fi solicitat concomitent la tensiunea maximă şi la curentul nominal, cu toate că în dimensionarea lui s-a ţinut seama ca să satisfacă ambele situaţii.

În cazul funcţionării motorului în regim de tensiune constantă, apare posibilitatea solicitării concomitente a motorului atît la tensiunea maximă cît şi la curentul nominal. În acest caz, puterea motorului creşte la :

$$P = UI\eta\, 10^{-3} =$$

$$= 445 \times 820 \times 0{,}90 \times 10^{-3} = 328 \text{ kW}$$

faţă de :

$$P = UI\eta\, 10^{-3} =$$

$$= 275 \times 820 \times 0{,}91 \times 10^{-3} = 200 \text{ kW}$$

în regim de putere constantă.

Uşoara reducere a randamentului în regimul de tensiune constantă faţă de cel de putere constantă s-a aplicat datorită creşterii pierderilor magnetice şi mecanice cu creşterea tensiunii.

Din punct de vedere al încălzirii motorului situaţia practic nu se schimbă, deoarece pierderile în noul regim nominal sînt în principal determinate de curent, care s-a păstrat acelaşi (820 A).

Din punct de vedere al comutaţiei, solicitarea colectorului este substanţial mai mare în regim nominal, deoarece, la acelaşi curent tensiunea medie între lamele şi turaţia au crescut simţitor. Totuşi, studiile şi experienţele efectuate (între altele şi pe motorul GDTM—533) au arătat că procesul comutaţiei se desfăşoară pe deplin satisfăcător la motoarele de tracţiune dimensionate iniţial pentru funcţionare în regim de putere constantă, iar apoi trecute la serviciu la tensiune constantă mărită faţă de cea nominală pînă aproape de cea maximă.

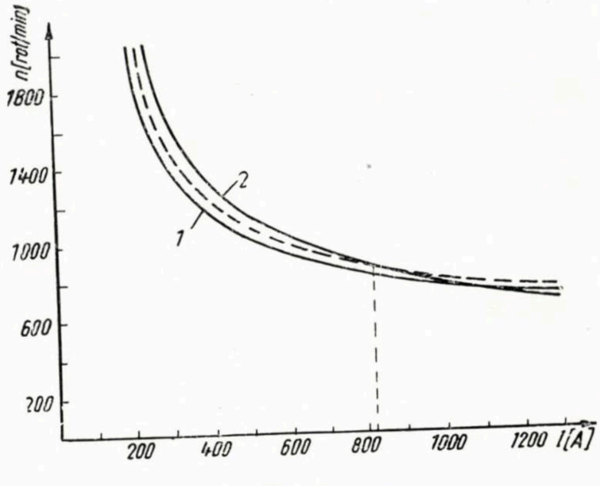


Fig. 5

Remarcăm că, pe măsură ce curentul de sarcină scade şi deci tensiunea şi turaţia cresc, în regimul de putere constantă, condiţiile de comutaţie (curent, tensiune, turaţie) se aseamănă din ce în ce mai mult cu cele ale regimului de tensiune constantă la putere nominală mărită.

În figura 4 s-au reprezentat şi caracteristicile ,,turaţie-curent'' ale aceluiaşi motor în regim de tensiune constantă ($U = 445$ V $=$ *const.*) la cîmp plin (curba *2*) şi la cîmp slăbit $\alpha = 50\%$ (curba *3*).

În cazul cînd motorul de tracţiune este alimentat de la un redresor, caracteristicile *2* şi *3* se vor modifica datorită următoarelor cauze :

a) Cîmpul este uşor slăbit ($\alpha = 0{,}9$) ca urmare a necesităţii montării unei rezistenţe în paralel cu înfăşurarea de excitaţie, în vederea îmbunătăţirii comutaţiei în condiţiile alimentării motorului cu tensiune pulsatorie (caracteristica se înalţă).

b) Tensiunea de alimentare este uşor variabilă după caracteristica externă căzătoare a blocului de redresare (caracteristica se roteşte puţin în sensul acelor unui ceasornic, în jurul punctului de curent nominal).

În figura 5 s-a reprezentat noua caracteristică (curba *2*) pentru cîmp normal în condiţiile alimentării de la un bloc redresor cu caracteristică căzătoare $\Delta U = 10\%$ între regimul de mers în gol şi cel de durată şi slăbire permanentă a cîmpului de $\alpha = 0{,}9$.

Curba *1* corespunde condiţiilor $U = 275$ V $=$ *const.* şi $\alpha = 1$ (este identică cu curba *1* din figura 4). Curba punctată corespunde condiţiilor $U = 275$ V $=$ *const.* şi $\alpha = 0{,}9$.

Motorul GDTM—533 în regim de tensiune constantă poate fi folosit la locomotivele monofazate pe patru osii (1 300 kW/1770 CP) necesare în viitor pentru trenurile locale pe linii uşoare şi mai ales pentru ramele electrice,

4. COMPORTAREA MOTORULUI LJE-108-1 ÎN REGIM DE PUTERE CONSTANTĂ

Caracteristicile ,,turație-curent'' ale motorului LJE-108-1 ridicate la stand la tensiune constantă, egală cu 770 V (curent continuu complet netezit) în regim de cîmp slăbit $\alpha = 0{,}9$ și $\alpha = 0{,}45$ sînt date în tabela 2.

În figura 6 se prezintă caracteristica cunoscută $n = f(I)$ la $U = U_n = 770$ V $= const.$ și $\alpha = 0{,}9$ și caracteristicile $n = f(I)$ calculate pentru $U = 250$ V ; 300 V ; 400 V ; 500 V ; 600 V ; 700 V și 800 V.

În figura 7 se prezintă caracteristicile $n = f(I)$ pentru aceleași valori constante ale tensiunii, dar cu coeficientul de slăbire a cîmpului $\alpha = 0{,}45$.

Tabela 2

I(A)	390	400	500	600	700	790	800	1000	1180	1250	1400	1600
n ($\alpha = 0{,}9$)	1 920	1 845	1 590	1 425	1 315	1 240	1 235	1 140	1 075	1 055	1 020	995
n ($\alpha = 0{,}45$)	—	—	—	—	—	1 920	1 905	1 620	1 485	1 445	1 370	1 280

Datele caracteristice ale motorului sînt :

	regim de durată	*regim uniorar*
— putere.	750 kW	900 kW
— turație	1075 rot/min	1055 rot/min
— tensiune	770 V	770 V
— curent	1180 A	1250 A
— turație maximă	1920 rot/min	
— curent maxim	2000 A	
— greutate	3070 kgf.	

Se pune problema determinării caracteristicii ,,turație-curent'' a motorului în cazul regimului de putere constantă, cunoscînd caracteristica ,,turație-curent'' în regim de tensiune constantă. Pentru aceasta procedăm în felul următor :

a) Se determină caracteristicile $n = f(I)$ la diferite valori constante ale tensiunii cunoscînd caracteristica $n = f(I)$ la $U = U_n = 770$ V $=$ $= const.$

b) Se alege valoarea puterii constante absorbite de motor (puterea constantă debitată de generator pentru un motor).

c) Pentru puterea dată se determină valoarea curentului indusului motorului de tracțiune la diferite valori ale tensiunii de alimentare, egale însă cu cele pentru care avem calculate caracteristicile $n = f(I)$ la tensiune constantă.

d) Pentru fiecare valoare a curentului I astfel determinată, găsim turația în regim de putere constantă pe curba $n = f(I)$ trasată pentru tensiune constantă, egală cu cea pentru care s-a calculat curentul.

Exemplu. Pentru concretizarea celor arătate la punctele *b*, *c* și *d* se dă exemplul următor.

Alegem puterea absorbită de motor $P_{abm} = U_n I_a 10^{-3} =$ $= 300 \times 1\,180 \times 10^{-3} = 354$ kW (482 CP).

Determinăm valoarea curentului I al indusului motorului de tracțiune pentru diferite valori ale tensiunii (tabela) calculate din condiția $UI = const.$

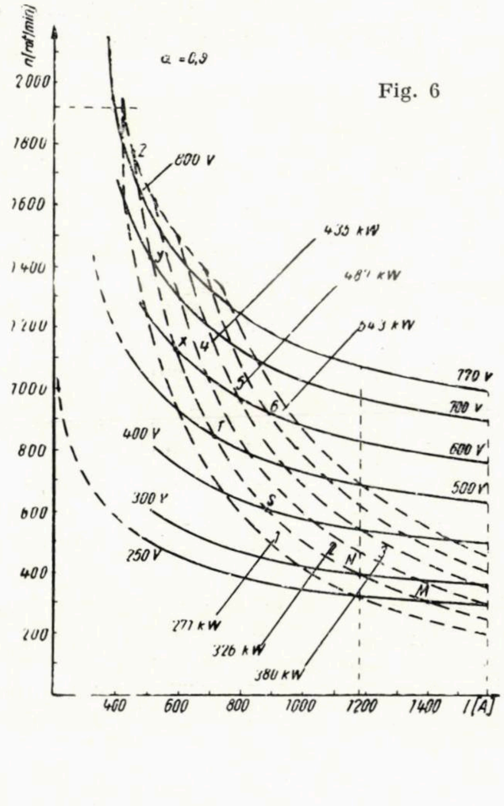


Fig. 6

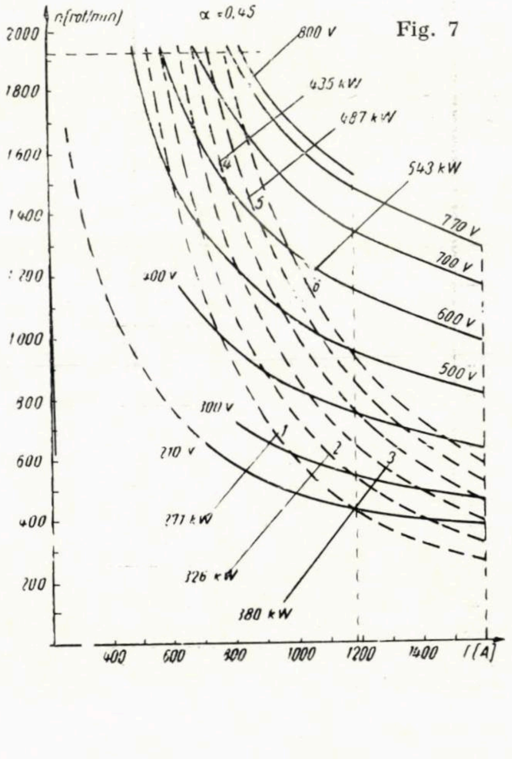


Fig. 7

U(V)	250	300	400	500	600	700	800
I (A)	1 420	1 180	885	710	590	505	443

Perpendiculara ridicată prin punctul $I = 1\,420$ A o intersectăm cu caracteristica $n=f(I)$ trasată pentru $U = 250$ $V = const.$ și găsim punctul M (figura 6).

Perpendiculara ridicată prin punctul $I = 1\,180$ A o intersectăm cu caracteristica $n = f(I)$ trasată pentru $U = 300$ $V = const.$ și găsim punctul *N*.

Procedînd în continuare în același fel, găsim punctele *S, T, X, Y* și *Z*. Unind punctele *M, N, S, T, X, Y* și *Z* găsim caracteristica $n = f(I)$ a motorului de tracțiune în regim de putere constantă pentru $P_{abm} = 354$ kW (481 CP).

În figurile 6 și 7 s-au determinat cîte șase caracteristici $n = f(I)$ corespunzătoare următoarelor puteri absorbite constante P_{abm} și utile de durată P_m:

— curbele *1* : $P_{abm} = 401$ CP/295 kW; $P_m = 271$ kW;
— curbele *2* : $P_{abm} = 481$ CP/354 kW; $P_m = 326$ kW;
— curbele *3* : $P_{abm} = 562$ CP/413 kW; $P_m = 380$ kW;
— curbele *4* : $P_{abm} = 641$ CP/472 kW; $P_m = 435$ kW;
— curbele *5* : $P_{abm} = 720$ CP/520 kW; $P_m = 487$ kW;
— curbele *6* : $P_{abm} = 802$ CP/590 kW; $P_m = 543$ kW.

În diagramele din fig. 6 și 7, caracteristicile au fost limitate la $I = I_{max} = 1\,600$ A, curent la care motorul poate funcționa timp de 14 minute, și la $V_{max} = 800$ V, tensiune ceva mai mare decît cea nominală, dar pe deplin admisibilă dacă se ține cont de faptul că pe locomotiva electrică monofazată cu redresoare tensiunea crește cu scăderea sarcinii și că la $I = 600$ A, tensiunea aplicată la bornele motorului este egală aproximativ cu 820 V.

Rezultatele obținute din diagramele prezentate în fig. 6 și 7 sînt concentrate în tabela *3*.

În coloana *1* s-a trecut puterea necesară la arborele motorului diesel pentru un motor de tracțiune, considerînd randamentul generatorului egal cu $\mu = 0{,}92$.

În coloana *2* s-au trecut valorile tensiunii și turației la curentul maxim al indusului motorului de tracțiune $I = I_{max} = 1\,600$ A (U_{min} și n_{min}).

În coloana *3* s-au trecut valoarea minimă a curentului și turația maximă a motorului de tracțiune la tensiunea maximă admisă de 800 V și $\alpha = 0{,}9$.

În coloana *4* s-au trecut tensiunea maximă necesară pentru realizarea turației maxime admise de motor $n_{max} = 1\,920$ rot/min, precum și valoarea curentului indusului motorului de tracțiune în acest regim. Valorile trecute în această coloană pentru tensiune sînt cele care corespund regimului de slăbire maximă a cîmpului $\alpha = 0{,}45$.

În coloana *5* s-au trecut valorile nominale ale tensiunii motorului de tracțiune și ale turației (corespunzător curentului de durată $I_\infty = 1\,180$ A). Valorile *I* și *U*, împreună cu randamentul generatorului, determină puterile trecute în coloana 1.

În coloana *6* s-a trecut ecartul de variație al turației iar în coloana *7* ecartul de reglaj al tensiunii la bornele generatorului.

Observație : Subliniem în mod deosebit că ecarturile de tensiune din coloana *7* s-au determinat în premiza ca motorul de tracțiune să ajungă la turația maximă admisă (și deci și locomotiva la viteza maximă) în condiția păstrării puterii nominale. Acest deziderat nu se realizează de obicei la locomotivele diesel-electrice, viteza maximă fiind atinsă în condițiile plafonării tensiunii generatorului la o valoare corespunzătoare păstrării puterii constante pînă la viteza de circa 80—90 % din cea maximă.

Ca rezultat, forța de tracțiune scade în zona vitezelor mari nu numai datorită creșterii vitezei, dar și datorită reducerii puterii.

În cazul cînd se admite plafonarea tensiunii la circa 87 % din viteza maximă (turația maximă), ecarturile de reglaj din coloana *7* se micșorează, fără a se schimba însă ecarturile de turație din coloana 6.

Tabela 3

Puterea la arborele motorului diesel (CP)	$I_{max} = 1\,600$ A		$U_{max} = 800$ V		$n_{max} = 1\,920$ rot/min		$I_\infty = 1\,180$ A		n_{max}/n_{min}	U_{max}/U_{min}
1	2		3		4		5		6	7
$\frac{401}{0{,}92} = 436$	U_{min}	184 V	$I_{0,9}$	410 A	U_{max}	560 V	U	250 V	9,41	3,04
	n_{min}	204 rot/min	$n_{0,9}$	1950 rot/min	I_{min}	525 A	n	320 rot/min		
$\frac{481}{0{,}92} = 523$	U_{min}	221 V	$I_{0,9}$	440 A	U_{max}	615 V	U	300 V	7,5	2,78
	n_{min}	256 rot/min	$n_{0,9}$	1775 rot/min	I_{min}	585 A	n	400 rot/min		
$\frac{562}{0{,}92} = 610$	U_{min}	258 V	$I_{0,9}$	516 A	U_{max}	650 V	U	350 V	6,3	2,52
	n_{min}	305 rot/min	$n_{0,9}$	1615 rot/min	I_{min}	635 A	n	470 rot/min		
$\frac{641}{0{,}92} = 698$	U_{min}	295 V	$I_{0,9}$	590 A	U_{max}	695 V	U	400 V	5,43	2,35
	n_{min}	354 rot/min	$n_{0,9}$	1500 rot/min	I_{min}	680 A	n	545 rot/min		
$\frac{720}{0{,}92} = 783$	U_{min}	331 V	$I_{0,9}$	653 A	U_{max}	720 V	U	450 V	4,8	2,18
	n_{min}	403 rot/min	$n_{0,9}$	1410 rot/min	I_{min}	720 A	n	620 rot/min		
$\frac{802}{0{,}92} = 872$	U_{min}	368 V	$I_{0,9}$	740 A	U_{max}	755 V	U	500 V	4,25	2,05
	n_{min}	453 rot/min	$n_{0,9}$	1330 rot/min	I_{min}	775 A	n	690 rot/min		

Din examinarea tabelei 3 reies următoarele concluzii generale:

a) Ecartul de variaţie a turaţiei motorului este cu atît mai mare cu cît puterea constantă la care dorim să funcţioneze motorul este mai mică.

b) Ecartul necesar de variaţie a tensiunii creşte cu lărgirea ecartului de variaţie a turaţiei.

c) Raportul dintre variaţia tensiunii $k=U_{max}:U_{min}$ şi variaţia vitezei $k_m = n_{max}:n_{min}$ creşte cu creşterea puterii constante la care dorim să funcţioneze motorul de tracţiune (0,322 la puterea absorbită constantă de 401 CP şi 0,482 la 802 CP).

5. PUTEREA NECESARĂ LA ARBORELE MOTORULUI DIESEL

Înainte de a trece la analiza oportunităţii şi posibilităţii utilizării motorului de tracţiune LJE-108-1 pe locomotive diesel-electrice, vom determina puterea necesară la arborele motorului diesel şi alţi parametri pentru o locomotivă diesel-electrică pe şase osii, în cele şase variante tratate. În tabela 4 s-au trecut:

P_{abm} — puterea absorbită de un motor de tracţiune;

P_g — puterea absorbită de toate cele şase motoare de tracţiune, egală cu puterea debitată de generator;

P_m — puterea utilă a unui motor de tracţiune;

P_{dt} — puterea necesară la arborele motorului diesel numai pentru tracţiune;

P_{lob} — puterea totală a locomotivei la obadă.

Toate puterile corespund regimului continuu (regimul de durată). La numărător s-a trecut puterea în CP iar la numitor în kW, cu excepţia motorului diesel, la care puterea s-a trecut numai în CP.

Tabela 4

P_{abm}	P_g	P_m	P_{dt}	P_{lob}
$\frac{401}{295}$	$\frac{2\,406}{1\,770}$	$\frac{369}{271}$	2 620	$\frac{2\,160}{1\,585}$
$\frac{481}{354}$	$\frac{2\,886}{2\,124}$	$\frac{442}{326}$	3 130	$\frac{2\,580}{1\,910}$
$\frac{562}{413}$	$\frac{3\,372}{2\,478}$	$\frac{516}{380}$	3 660	$\frac{3\,020}{2\,220}$
$\frac{641}{472}$	$\frac{3\,846}{2\,832}$	$\frac{590}{435}$	4 180	$\frac{3\,450}{2\,540}$
$\frac{720}{530}$	$\frac{4\,320}{3\,180}$	$\frac{662}{487}$	4 700	$\frac{3\,870}{2\,850}$
$\frac{802}{590}$	$\frac{4\,812}{3\,540}$	$\frac{738}{543}$	5 240	$\frac{4\,310}{3\,180}$
$\frac{296}{217}$	$\frac{1\,776}{1\,302}$	$\frac{272}{200}$	1 930	$\frac{1\,580}{1\,170}$

În primele şase linii s-au trecut cele şase variante tratate iar în cea de a şaptea, datele pentru locomotiva 060-DA de 2 100 CP din parcul C.F.R.

În datele de mai sus s-a considerat randamentul motorului η_m şi al generatorului η_g egal cu 0,92, randamentul reductorului motorului de tracţiune $\eta_a = 0{,}975$ şi s-a neglijat randamentul angrenajului dintre motorul diesel şi generator de la locomotiva 060-DA ($\eta_r = 0{,}98$).

Din punct de vedere practic, adică al utilizării motorului LJE-108-1 pe locomotive diesel-electrice pe şase osii, interesează în mod deosebit variantele cu puterea motorului de tracţiune de 380 kW şi 435 kW. Pentru puteri mai mici, motorul LJE-108-1 nu mai este economic, avînd în vedere greutatea sa de 3 000 kgf, iar puterile mai mari nu interesează momentan, avînd în vedere puterea maximă la care se realizează în prezent motoarele diesel (3 700—4 000 CP). În ce priveşte locomotivele pe patru osii, ca o primă aproximare semnalăm că, la un motor diesel de 3 600 CP, puterea absorbită de un motor este egală cu circa 830 CP şi deci varianta trecută în a cincea linie a tabelei 4 interesează a fi cercetată. În cele ce urmează ne vom opri însă numai la locomotiva pe 6 osii.

Deşi ecartul de variaţie al turaţiei motorului LJE-108-1 în variantele de regim alese este mai mic decît cel realizat pe locomotivele diesel-electrice 060-DA (turaţia maximă 2 300 rot/min, turaţia minimă 230 rot/min şi deci $n_{max}:n_{min} = 10$, la un ecart de reglaj al tensiunii pe hiperbola de putere constantă de $U_{max}:U_{min} = 890:337 = 2{,}64$, iar total de $U_{max}:U_{min} = 990:337 = 2{,}94$) caracteristicile de tracţiune sînt pe deplin satisfăcătoare. Pentru demonstrarea acestui fapt, în figura 8 s-au prezentat caracteristicile mecanice de tracţiune pentru:

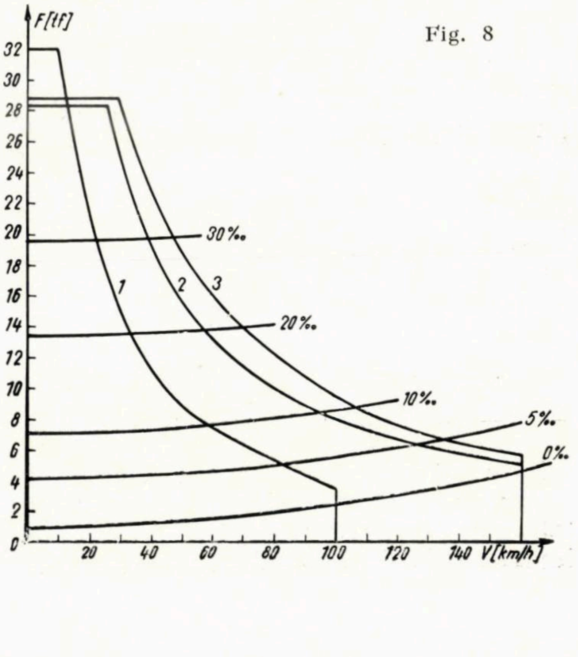


Fig. 8

- curba *1*: locomotiva diesel-electrică 060-DA de 2 100 CP (1930 CP pentru tracţiune) cu viteza maximă de 100 km/h;
- curba *2*: locomotiva diesel-electrică pe şase osii de 3 660 CP pentru tracţiune, cu viteza maximă de 160 km/h;
- curba *3*: idem, dar pentru 4 180 CP.

Din examinarea diagramelor de mai sus se vede că forţa de tracţiune la demaraj pentru cele două locomotive cercetate este cu ceva mai mică decît a locomotivei 060-DA, ceea ce nu are însă importanţă practică pentru locomotivele destinate serviciului de călători la trenuri rapide şi accelerate, care au opriri rare (şi deci demaraje puţine).

La aceeaşi forţă de tracţiune, vitezele sînt considerabil mai mari, ceea ce permite locomotivei de 3 660 CP să remorcheze tonaje mai mari cu aceeaşi viteză ca locomotiva 060-DA sau — ceea ce interesează mai mult pentru locomotivele de trenuri de călători — acelaşi tonaj, cu viteze sporite. Deoarece rezistenţa la rulare creşte cu pătratul vitezei, sporul de viteză, la acelaşi tonaj, care se poate obţine prin mărirea puterii locomotivei nu se poate determina exact decît calculînd curbele de variaţie a rezistenţei la rulare în funcţie de viteză.

În figura 8 s-au trasat curbele de variaţie a rezistenţei de rulare în funcţie de viteză pentru un tren de 500 tone (circa 10 vagoane de clasă), în aliniament şi rampe de 0; 5; 10; 20 şi 30 $^0/_{00}$.

Rezistenţa specifică la rulare a vagoanelor a fost determinată cu ajutorul formulei

$$r_v = 1{,}5 + \frac{v^2}{4500}\ [\text{kgf/tf}],$$

iar a locomotivei cu formula:

$$r_e = \frac{1}{120}(1{,}5+1{,}2\,v+0{,}03\,v^2)\ [\text{kgf/tf}].$$

Vitezele maxime, în km/h, posibile de realizat în diferite rampe de cele trei locomotive, citite din diagramele din figura 8, sînt trecute în tabela 5 (pentru $G_v = 500$ tf).

Tabela 5

P_{dt} \ $i\,^0/_{00}$	0	5	10	20	30
1930 CP	100	83	59	33	22
3660 CP	160	125	95	57	39
4180 CP	160	134	105	70	47

Este interesant de urmărit modul în care variază raportul vitezelor în aceeaşi rampă. În tabela 6 se dă acest raport (notat cu K_v) pentru locomotivele de 3 660 CP şi 1 930 CP (putere la arborele motorului diesel numai pentru tracţiune).

Tabela 6

$i\ ^0/_{00}$	5	10	20	30
K_v	1,5	1,62	1,73	1,77

Creşterea raportului pe măsura creşterii rampei se datoreşte diminuării ponderii termenului proporţional cu pătratul vitezei în formula rezistenţei la înaintare.

Raportul vitezelor (chiar în rampa maximă) este mai mic decît cel al puterilor (3 660 :1 930 = = 1,9) tot datorită termenului proporţional cu patratul vitezei în formula rezistenţei la rulare.

Din examinarea celor de mai sus reiese în mod evident posibilitatea folosirii motorului LJE-108-1 (conceput iniţial pentru echiparea locomotivelor electrice monofazate de 25 kV, 50 Hz, cu redresoare) şi la locomotivele diesel-electrice de mare putere. Remarcăm, în încheierea acestui capitol, că ecartul de reglaj al vitezei şi forţei obţinut pentru cazul $P_{dt} = 3\ 660$ CP este identic cu cel al locomotivei engleze Co Co echipată cu motor Sulzer 16 LVA 24 de 4 000 CP (3 750 CP pentru tracţiune). Viteza acestei locomotive variază pe curba de putere constantă între 23 şi 145 km/h, valoarea din urmă fiind şi viteza maximă.

Locomotiva franceză CC (boghiuri monomotoare cu două rapoarte de transmisie) de 3 600 CP are ecartul de reglaj al vitezei pe fiecare din cele două trepte de mers simţitor mai mic. Numai ecartul total (deci cel obţinut şi printr-o schimbare a raportului de transmisie) este mai mare şi aceasta nu cu mult: 7,5 faţă de 6,3, cît realizează curba *2* din fig. 8, cu un singur raport de transmisie.

6. MODALITATEA FOLOSIRII MOTORULUI LJE-108-1 LA LOCOMOTIVELE DIESEL-ELECTRICE

Din punct de vedere constructiv, motorul LJE-108-1 îndeplineşte toate condiţiile pentru a face un serviciu de bună calitate pe locomotive. El este verificat în funcţionare şi în ţara noastră pe locomotivele electrice. El poate fi folosit şi pe boghiuri nou proiectate, bineînţeles respectînd condiţiile de gabarit şi amenajare a transmisiei impuse de acest motor.

Pentru locomotiva diesel-electrică de mare putere şi viteză apare însă o soluţie constructivă mult mai comodă şi raţională de utilizare a motorului LJE-108-1 şi anume aceea de folosire a întregului boghiu al locomotivei electrice (care este proiectat şi realizat pentru viteza maximă de 160 km/h) şi la locomotiva diesel-electrică.

Această soluţie are două avantaje de deosebită importanţă:

a) Se simplifică considerabil întregul proces de asimilare în fabricaţie a locomotivei diesel-electrice (proiectare, SDV-uri, tehnologie etc.), deoarece fabricaţia boghiului şi a motoarelor de tracţiune sînt în curs de asimilare pentru locomotive electrice.

b) Se simplifică exploatarea, întreţinerea şi reparaţia în ramura tracţiunii, deoarece prin unificarea boghiurilor se elimină necesitatea unei noi specializări a cadrelor, aprovizionarea unor sortimente noi de materiale şi piese, dotarea depourilor cu noi scule, dispozitive şi instalaţii speciale.

În felul acesta, soluţia propusă răspunde cu maximum de eficienţă tehnico-economică cerinţelor moderne ale fabricaţiei şi exploatării: diversificarea produselor, în condiţiile unificării la maximum posibil a subansamblelor componente.

7. O APLICAŢIE PARTICULARĂ A FOLOSIRII BOGHIULUI LOCOMOTIVEI ELECTRICE EA-060 LA LOCOMOTIVELE DIESEL-ELECTRICE DE MARE VITEZĂ

După cum este cunoscut, viteza maximă a locomotivelor diesel-electrice 060-DA este de 100 km/h. Recent au fost realizate două locomotive cu viteza maximă de 120 km/h, prin micşorarea raportului de transmisie motor-osie. Teoretic, viteza ar putea fi mărită şi la 160 km/h dar, din punct de vedere practic, unei asemenea soluţii i se opun următoarele împrejurări:

a) viteza constructivă a locomotivei;

b) suspensia pe nas a motoarelor de tracţiune;

c) reducerea considerabilă a forţei de tracţiune.

Pe de altă parte, în prezent se fac cercetări pentru ridicarea puterii motorului diesel care echipează locomotiva 060-DA de la 2 100 la 2 700 CP. Dacă rezultatele în această privinţă vor fi satisfăcătoare, atunci apare o nouă posibilitate de rezolvare a problemei locomotivelor diesel-electrice pentru trenurile rapide uşoare.

Soluţia constă în montarea sub cutia locomotivei 060-DA a boghiurilor locomotivei electrice 060-EA cu raportul de transmisie care asigură viteza maximă de 160 km/h (varianta folosită pe locomotiva EA-060-09), făcînd desigur modificările constructive necesare pentru legarea boghiurilor de cutie.

Pe boghiuri ar urma să se monteze numai cîte două motoare LJE-108-1, deoarece, aşa cum s-a văzut în capitolul 4, funcţionarea acestora în regimul de putere absorbită constantă de 562 CP/413 kW asigură o caracteristică de tracţiune pe deplin satisfăcătoare. Pentru patru motoare, de tracţiune care fiecare în parte absoarbe puterea de 562 CP, la arborele motorului diesel este necesară puterea de

$$P_d = 4\frac{562}{\eta_g\,\eta_{ti}} + 145 = 4\frac{562}{0{,}92 \times 0{,}97} + 145 \cong$$

$$\cong 2650 \text{ CP},$$

unde:

η_g este randamentul generatorului, egal cu 0,92;

η_{ti} — randamentul transmisiei intermediare dintre motorul diesel şi generator;

145 — puterea necesară serviciilor auxiliare, în CP.

În figura 9 s-a trasat caracteristica mecanică de tracţiune a locomotivei şi variaţia rezistenţei la rulare pentru un tren de călători de 350 tone în palier şi în rampele de 5; 10; 15; 20; 25 şi 30 $^0/_{00}$. Curba *1* din această figură indică forţa de aderenţă corespunzătoare a numai 80 tone greutate aderentă (două din cele şase osii nu sînt motorizate).

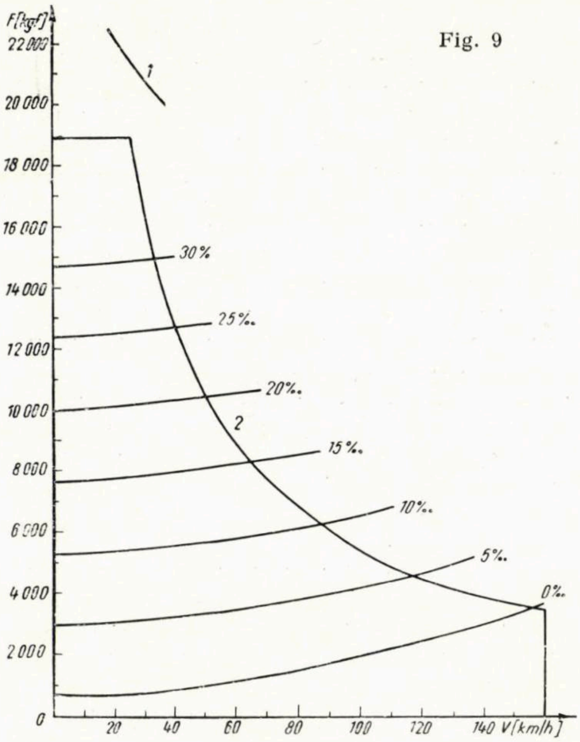


Fig. 9

Demarajul în rampa de 30 $^0/_{00}$ nu ridică probleme, deoarece, pe de o parte, forţa de tracţiune posibilă de realizat este mult peste cea necesară mersului cu viteza stabilită în această rampă, iar, pe de altă parte, forţa de aderenţă este acoperitoare. Viteza de ieşire pe caracteristica naturală ($V_i = 25{,}5$ km/h) este atinsă în circa 100 s, timp în care se parcurge aproximativ 350 m.

Pentru aprecierea acceleraţiei posibile de realizat la viteze mari, arătăm că creşterea vitezei de la 140 la 150 km/h în palier şi aliniament se face în circa 40 s, timp în care trenul parcurge circa 1 600 m.

(continuare în pag. 715)

Roți monobloc laminate pentru vagoane

Gh. IONESCU

1. CONSIDERAȚII ASUPRA APARIȚIEI ȘI DEZVOLTĂRII ACESTOR ROȚI

Roata, ca mijloc de a ușura transportul, a fost folosită încă din vechea antichitate. Era deci natural ca, la apariția vehiculelor de transport circulînd pe șine, roata — împreună cu osia pe care se fixează, formînd așa-numita „osie montată“ — să constituie unul din principalele subansamble în construcția vagonului, atît din punct de vedere tehnic, cît și economic. Din punct de vedere tehnic, ea trebuie să facă față, în perfectă siguranță, eforturilor mari la care este supusă, datorite sarcinilor ce-i revin din greutatea proprie și a încărcăturii vagonului, precum și forțelor ce se nasc în timpul rulării vagonului din reacțiunile șinelor, forțelor de împingere a vîntului, forțelor centrifuge, de inerție etc. care acționează asupra masei vehiculului ; de asemenea, osia trebuie să conducă vehiculul în cale evitînd pericolul deraierii etc.

Din punct de vedere economic, osia montată, și deci elementele ei constitutive, din cauza grelelor condiții de fabricare ce se impun, are un preț destul de ridicat. Apoi, mai ales, cheltuielile de întreținere, spre a fi menținută în stare sigură de circulație, reprezintă sume foarte însemnate.

Ca atare costul și cheltuielile de întreținere a roților au format întotdeauna o poziție foarte importantă în exploatarea, nu numai a vagonului, dar și a întregii administrații feroviare respective.

De asemenea, nu este trecut cu vederea faptul că osiile montate au o greutate destul de mare, care atinge, în unele cazuri, mai ales la vagoanele de marfă, pînă la circa 25% din greutatea totală proprie (tara) vehiculului.

Din acest motiv, în concordanță cu tendința și necesitatea generală de reducere a tarei, s-a căutat și se caută să se realizeze și reducerea greutății osiei montate, respectiv a roții.

Toate aceste considerente au făcut ca, de la începutul căilor ferate și pînă astăzi, problema osiilor montate, și în special a roții, să fie mereu cercetată, făcîndu-se continue studii, experimentări de laborator pe standuri, probe în exploatare etc., corespunzător continuelor cerințe noi și dezvoltării tehnicii în general, dar mai ales dezvoltării metalurgiei. De asemenea, în documentația de specialitate au apărut, mai ales în ultimii ani, un considerabil număr de lucrări, apoi s-au creat grupuri de lucru, s-au ținut conferințe și congrese internaționale (ultimul a avut loc la München, în 1966) numai pentru problema osiilor montate și ale roților.

Ca urmare, în căutarea continuă a unor soluții noi, mai bune din punct de vedere tehnic și mai economice, construcția roții de vagon a fost în permanentă schimbare, dînd în exploatare o gamă întreagă de roți, unele menținîndu-se un timp mai îndelungat, altele dispărînd repede [1, 2, 3, 4].

Spre a exemplifica nenumăratele construcții care au apărut, este suficient a menționa că numai pentru fixarea bandajului pe capul roții au fost folosite, în timp, mai mult de o sută de construcții diferite.

În prezent, tendința generală este de a se folosi la vagoane roți executate dintr-o singură piesă — *roți monobloc* — urmărindu-se cu multă asiduitate, în limita posibilităților tehnice și financiare, nu numai echiparea cu asemenea roți a vagoanelor noi, dar și înlocuirea cît mai rapidă a actualului parc de roți cu bandaje de la vagoanele existente, prin roți monobloc.

Ideea roților monobloc nu este nouă. Deja în 1850, în America se foloseau mult roți monobloc turnate din fontă cenușie specială, la care, spre a se mări rezistența la uzură, se întărea — „se călea“ — suprafața profilului în contact cu șina, chiar de la turnare, prin montarea în formă a unui inel metalic la suprafața de rulare a roții și astfel o pătură a materialului de la suprafața profilului, răcindu-se mai repede, căpăta o duritate mai mare ca restul piesei turnate *).

Asemenea roți s-au folosit și în Europa, inclusiv la C.F.R., sub denumirea de „roți de fontă oțelită“ sau „roți Griffin“ și au luat pe vremuri o destul de mare extindere. Restrunjirea acestor roți era greu de executat, din care motiv se executau cu o obadă subțire. Coroana

---

*) Este vorba de așa-numita „fontă turnată în cochilie“, conținînd un procent de Mn între acela al fontei cenușii și al fontei albe. Prin răcirea rapidă în tiparul metalic al cochiliei, la solidificare, carbonul rămîne în cea mai mare parte combinat în formă de cementită (și deci se separă mai puțin grafit), astfel că suprafața fontei capătă parțial proprietățile fontei albe (duritate mare, reziliență redusă). *(Nota red.).*

roșie era casantă, ceea ce putea da loc la ruperi, iar materialul, fiind foarte sensibil la încălziri, dădea loc la defectări, din care cauză, în Europa, aceste roți s-au folosit în general numai la vagoane de marfă nefrînate. Creșterea vitezei trenurilor, a necesității unei frînări mai puternice și ridicarea sarcinilor pe osie, împreună cu deficiențele semnalate, au făcut ca în Europa aceste roți să fie scoase încă de mult din exploatare.

Prin 1860 a apărut roata monobloc executată din oțel turnat, dar care, deși avea o rezistență la tracțiune ceva mai ridicată, prezenta o rezistență la uzură mai mică. Acest fapt, ca și dezavantajele roții de fontă oțelită, care se mențineau și aici, a făcut ca, în Europa, roata monobloc din oțel turnat să nu reușească, luînd, în timp și spațiu, chiar o extindere mai redusă decît roțile monobloc din fontă oțelită.

În primul sfert al secolului actual a apărut roata monobloc forjată (laminată) din oțel, întîi în mare număr la căile ferate din America. În intervalul dintre cele două războaie mondiale, această construcție a început a fi folosită și în Europa [2], iar astăzi este o mare tendință a extinderii ei. Și la C.F.R., în prezent, începe a se introduce această roată, urmînd ca, într-un viitor foarte apropiat, prin punerea în funcțiune a noii fabrici de osii montate cu roți monobloc, folosința acestora să se generalizeze.

Argumentele care se aduc în ultimul timp în favoarea accentuatei tendințe de folosire a roții monobloc laminate (forjate), și care în linii mari sînt similare cu cele avute în vedere la primele construcții de roți monobloc din fontă oțelită, sînt următoarele [1...7] :

— Se exclude slăbirea bandajului prin uzură și crăparea acestuia, chiar la solicitări mari de frînare.

— Solicitările permanente (precomprimările) sporite din corpul roții, datorite strîngerii bandajului, montat cald, dispar la roata monobloc și, ca urmare, secțiunea discului roții se poate reduce, lucru ce se mai poate obține încă și prin ondularea dublă a discului. Prin aceasta se obține o reducere a greutății roții.

— Nu mai este necesară folosirea a două calități de materiale, una pentru disc și alta pentru bandaje.

— Dispare operația bandajării și a scoaterii bandajului și inelului de fixare.

— La viteze ridicate se evită efectele periculoase ale forței centrifuge și ale frînării asupra bandajului [8].

— Printr-o formă potrivită, roata monobloc ar arăta o suficientă elasticitate chiar la folosirea de materiale cu o rezistență mai mare ca cea din discurile de pînă astăzi.

— Ca și la roțile cu bandaje, și la roata monobloc este necesară o grosime minimă restantă a coroanei, care la osiile montate de 20 t este de circa 25 mm. La roțile cu bandaj însă, în afară de grosimea minimă restantă a bandajului, de același ordin de mărime, mai există și obada discului cu o lățime de circa 90 mm și o grosime de circa 25 mm care la roata monobloc nu mai există. Deci, ca avantaj, încă o reducere a greutății roții.

— Ca urmare a cercetărilor începute încă de prin anul 1952 și executate de către S.J. și D.B. *) asupra grosimii optime a coroanei roții monobloc, s-a ajuns la concluzia că aceasta poate fi redusă și la noile roți standard propuse cu diametrul de 900 mm. Anume, grosimea utilizabilă a coroanei poate fi redusă de la 75 mm la 65 mm [9].

— Deși nu există încă date statistice ale exploatării care să conducă la concluzii evidente valorice asupra uzurii profilului periferic al roții și costului întreținerii, fapt asupra căruia se va reveni în paragraful 4, totuși, la o primă vedere, din observațiile și calculele făcute pînă acum se pare că, la o comparație cu roata cu bandaje, cifrele sînt în favoarea roții monobloc forjate (laminate).

În rezumat, din considerarea avantajelor indicate mai sus, apare că roata monobloc din oțel, laminată, ar fi superioară tehnic roții cu bandaj și probabil și din punct de vedere economic.

2. CONFECȚIONAREA ROȚII METALICE

Cerința crescîndă de roți monobloc a necesitat o îmbunătățire a mijloacelor de confecționare și a organizării fabricilor respective, ducînd în final la o automatizare a întregului proces de lucru. Pentru orientare se dă în fig. 1 schema rezumativă a unei asemenea instalații, cu comandă automată a transportului și manipulării, care mișcă piesa de la pornirea blocului de oțel pînă în depozitul de roți gata, așa cum este concepută și executată de uzinele Schloemann [10, 11].

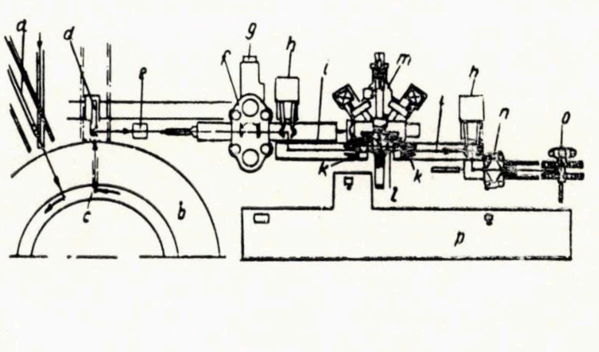
Un dispozitiv de încărcat *a* introduce blocul de oțel (cu greutatea precis necesară) într-un cuptor rotitor *b*, de unde, cînd blocul s-a încălzit la 1 250°C, este luat de dispozitivul de descărcare *c* și așezat pe un cărucior de transport *d*.

---

*) S.J. = Căile ferate de stat suedeze ; D.B. = Căile ferate ale R.F.G.

~~~~~~

Fig. 1


~~~~~~

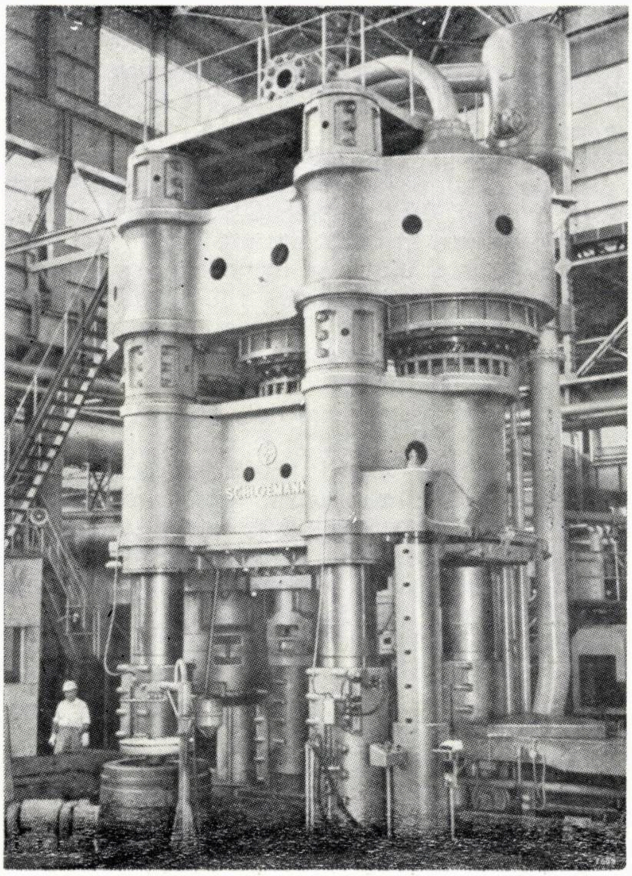


Fig. 2

Aceasta îl conduce la mașina de forjat *f*, trecîndu-l printr-un dispozitiv de destundărire *e*, care îl curăță de scorii.

Mașina de forjat (fig. 2) este prevăzută (fig. 1) cu un dispozitiv de centrare *g*, unul *h* pentru luarea piesei și depunerea ei pe o bandă de transport *i*, cu un dispozitiv de înclinare *k* și un laminor *m*. Aici roata se forjează și se laminează, iar apoi, cu o nouă bandă de transport *i* și cu un nou dispozitiv de înclinare *k*, roata ajunge la presa de ambutisare *n* care ondulează discul, pentru ca, în urmă, trecînd la presa de marcare *o*, să i se imprime marca. De la o masă de comandă *p* se execută comenzile.

Mersul prelucrărilor la mașina de forjat (fig. 2) de 3 000, 6 000, 9 000 tf, cu comandă automată, este indicat în figurile 3...11 :

1. Matrița inferioară prelucrătoare *a* se scoate afară din presă o dată cu masa deplasabilă *b* (fig. 3).
2. Se așază blocul de oțel *c* pe matriță (fig. 4).
3. Masa cu matrița și blocul se introduc în presă (fig. 5), unde un dispozitiv de centrare *d* fixează blocul în mijlocul matriței și îl ține în această poziție pînă începe presarea.
4. Apoi blocul se presează, în care timp un curent de aer îndepărtează scoriile care se formează. Blocul capătă o formă apropiată de cea a roții (fig. 6).
5. Un dispozitiv *f* central ridică piesa forjată atît încît să poată fi prinsă și ținută de dispozitivul de centrare (fig. 7).
6. Prin deplasarea mesei mobile, matrița de finisare ajunge în axa *e* a presei (fig. 8).
7. Se presează din nou roata, care capătă aproape forma definitivă și în același timp se așază blocul următor în matrița prelucrătoare, care este scoasă afară (fig. 9).
8. Matrița de finisat cu roata presată *h* este deplasată în afară și, cu un al doilea dispozitiv

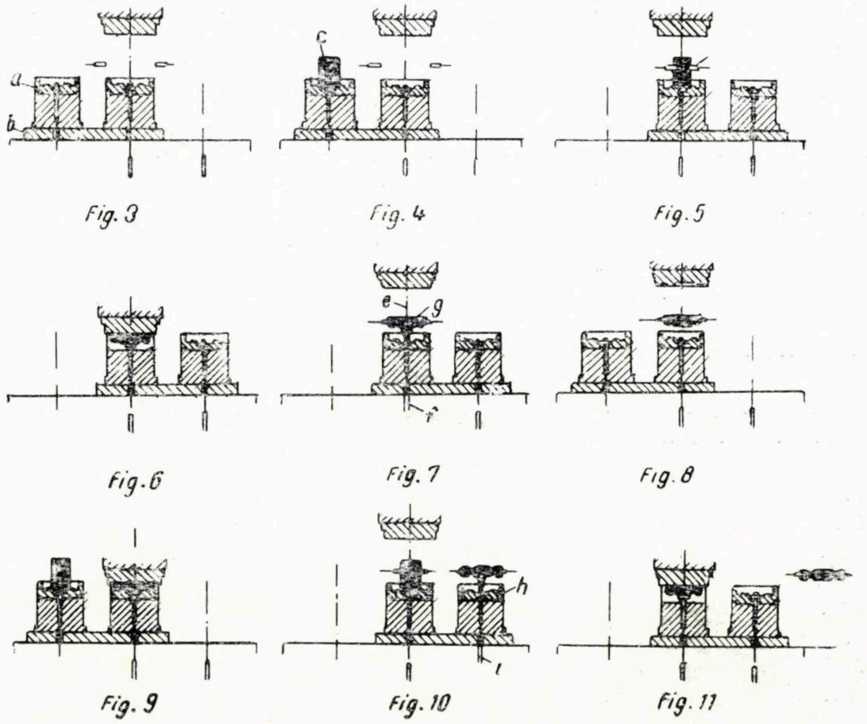


Fig. 3

Fig. 4

Fig. 5

Fig. 6

Fig. 7

Fig. 8

Fig. 9

Fig. 10

Fig. 11

Fig. 3 ... 11

de ridicare *i*, roata este scoasă din matriță (fig. 10). În același timp ajunge, în axa presei, matrița prelucrătoare cu blocul nou.

9. În timp ce noul bloc se presează (fig. 11), roata presată, care are încă o temperatură de 1 150°C, este dusă cu banda de transport *i* la mașina de laminat (fig. 1).

Mașina de forjat prin presare (fig. 2) este prevăzută, în scopul unei exploatări economice, cu trei cilindri, încît poate lucra, după cerință, cu unul, cu doi sau cu toți trei, corespunzător treptelor de presare de 3 000, 6 000 sau 9 000 tf. Roata scoasă din presă este prinsă de dispozitivul înclinabil *k* și un clește o așază în poziție verticală pe banda de transport *i* (fig. 1), care o duce spre mașina de laminat.

Cu puțin înainte de această mașină, un clește o prinde și o așază pe un dispozitiv de încărcare-montare în fața mașinii. Aici, o rolă de așezare *d* (fig. 12), acționată hidraulic, împinge roata presată *f* peste o piesă de conducere între două role de ghidare *e* (acționate tot hidraulic) ale mașinii de laminat. Cele trei role *d* și *e*, deplasabile automat, centrează roata (după mărimea ei), în timpul laminării, fără a fi necesar un dorn de conducere și deci fără a se practica gaura din butuc. Acest fapt economisește timp și, astfel, întregul proces de lucru, de la cuptor pînă la terminarea roții, se poate face cu o singură încălzire. Laminarea roții în poziție verticală are avantajul că țunderul rezultat poate cădea nestînjenit.

Operația de laminare propriu-zisă este executată de doi cilindri *a* și de cilindrul de presare *b*. Cei doi cilindri complimentari *c* care nu primesc un impuls de antrenare, ci sînt rotiți de însăși roata ce se laminează, servesc numai la determinarea lățimii coroanei roții.

În timpul laminării roții, diametrul ei crește pînă la valoarea dorită, mărimea lui precisă fiind arătată de un aparat indicator. La atingerea diametrului dorit, roata laminată, avînd încă o temperatură de 1 050°C, este împinsă îndărăt pe dispozitivul de încărcare, de pe care un al doilea clește o prinde și o redă dispozitivului înclinabil ce o așază pe banda de transport și care o conduce orizontal la presa de ambutisare *n* (fig. 1).

Aici, un dispozitiv o așază într-o matriță inferioară, scoasă în afara presei, apoi matrița cu roata este readusă în axa presei, unde, printr-o singură mișcare a pistonului, de care este fixată matrița superioară și un dorn, se practică gaura din butuc și se dă roții ondularea necesară.

Roata, avînd încă o temperatură de 950°C, este luată apoi din presă de un mecanism și depusă pe un vagonet pentru a fi dusă la presa de marcare *o*, care imprimă diferitele date (proprietarul, uzina furnizoare, data, calitatea etc.).

După răcire înceată neinfluențată sau comandată, se face, dacă este cazul, o tratare termică

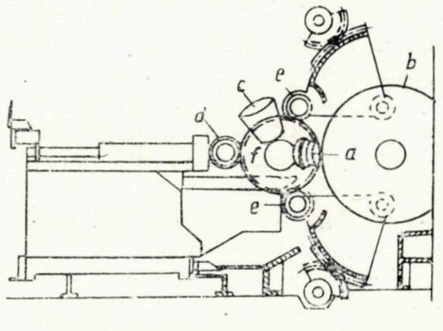


Fig. 12

a întregii roți sau numai a zonei periferice, în funcție de caracteristicile materialului și de folosirea roții.

Roata astfel confecționată are dimensiunile precis executate, încît nu mai sînt necesare decît foarte puține lucrări de uzinare ulterioare.

Mișcarea pieselor, a mașinilor și a dispozitivelor de manipulat și transportat se conduce automat, prin butoane sau pîrghii de la masa de comandă.

Instalația descrisă este una din cele mai moderne, fiind o construcție foarte recentă și cu o deservire cu totul mecanizată și automată. Nu toate fabricile producătoare de roți monobloc posedă însă asemenea instalații. La unele din ele instalația este asemănătoare cu aceea cu care se laminează corpul roților ce urmează a se bandaja, completată cu prese mai puternice.

În procesul de fabricație a roților monobloc laminate se deosebesc, din punct de vedere al tratamentului termic, trei tipuri [1, 5] ;

— cu răcire controlată la diferite limite de rezistență (roți neîmbunătățite) ;

— cu anumite secțiuni complet îmbunătățite la diferite limite de rezistență ;

— cu coroana îmbunătățită, tratarea putîndu-se extinde uneori la valori mari, pînă la cele de călire, numai pe suprafața de rulare și pe flancul activ al buzei bandajului ; alteori, îmbunătățirea pătrunde mai adînc în coroană, așa cum se vede în fig. 13.

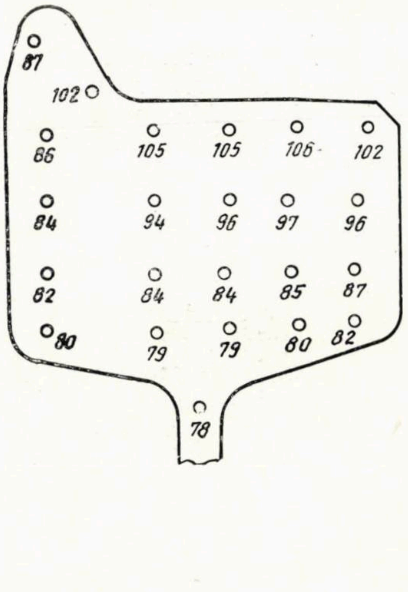


Fig. 13

3. MATERIALUL FOLOSIT

Și la roata monobloc, problema materialului (oțelului) din care se confecționează este foarte importantă, acesta trebuind să răspundă cît mai bine la două condiții principale simultane. În condițiile circulației de azi și ale stadiului metalurgiei, acestea sînt destul de pretențioase și relativ greu de satisfăcut, căci în unele privințe depind de elemente care oarecum se exclud ; apoi, la soluționarea lor, trebuie să se țină seama și de partenerul cu care roata conlucrează — șina.

Materialul trebuie să fie suficient de rezistent, spre a putea face față la eforturile la care este supusă roata. De asemenea, trebuie să fie rezistent la uzură, posedînd o mare duritate, dar în același timp să prezinte și o oarecare elasticitate, cerută de calitatea mersului, dar mai ales pentru protecția părții nesuspendate a vehiculului contra șocurilor primite în timpul rulării.

Pînă în prezent, diversele administrații feroviare au folosit oțelul pe care l-au considerat mai indicat și, în concordanță cu acesta, tratamentele termice pe care le-au apreciat adecvate.

Pentru o cristalizare a problemei s-au făcut diferite cercetări și încercări, printre care sînt de menționat cele efectuate de către căile ferate germane, începute încă din anul 1937, întrerupte de al doilea război mondial și reluate ulterior [12]. S-au cercetat patru construcții diferite :

1. Roți monobloc dintr-un oțel asemănător cu cel pentru bandajele roților bandajate, cu o rezistență de 60...72 kgf/mm².
2. Roți monobloc dintr-un oțel asemănător celui folosit în corpul (discul) roților bandajate cu o rezistență de 42 kgf/mm² și îmbunătățit la coroană la cea mai mare rezistență a bandajului.
3. Roți monobloc dintr-un oțel de mai mică rezistență în disc și din altul de mai mare rezistență în coroană, cele două materiale de rezistențe diferite fiind împreunate în primele operații de confecționare.
4. Roți monobloc dintr-un oțel de 75...85 kgf/mm², cum se folosise la discurile roților cu bandaje de construcție așa-numită ușoară, cu o subțiere și o dublă ondulare a timpanului discului. Și timpanul roților monobloc de încercare, confecționate din acest oțel, au fost executate tot cu o ondulare dublă.

Din fiecare categorie s-au construit cîte 50 de osii montate, care s-au dat în exploatare în 1937. Războiul a împiedicat o bună urmărire și tragere de concluzii valabile ; totuși, din observațiile culese, s-a dedus că construcția de sub punctul 1 este cea mai economică.

În anul 1944 s-au montat iarăși, la vagoane noi, 300 de osii montate cu roți monobloc din aceleași construcții. Din urmărirea acestora s-a ajuns la aceeași concluzie, că cea mai simplă și cea mai ieftină construcție este cea de sub punctul 1. Roțile monobloc de sub punctele 2, 3 și 4, necesitînd dispozitive și metode speciale de îmbunătățire sau confecționare, au avut un preț cu circa 25%, respectiv 35% și 40% mai ridicat decît roțile de sub punctul 1.

Apoi, la construcția roții monobloc de sub punctul 4, au apărut dificultăți tehnice, care numai cu mari cheltuieli suplimentare s-ar putea evita. Anume, elasticitatea radială a roții monobloc dublu ondulate, cu o mică grosime de trecere de la timpan la coroană, a dus la frînarea roții cu saboți la o încălzire prea puternică a coroanei și la rizuri, fapt ce nu ar fi avut loc dacă s-ar fi folosit frîna cu disc. Acest lucru este de mare importanță, căci ondularea dublă permite o secțiune a timpanului mai redusă, deci o reducere a greutății, și prezintă avantaje în ceea ce privește comportarea la zgomot. Acest avantaj se evidențiază în special la frînarea cu saboți dubli. Din acest motiv, de pildă, vagoanele de călători de la D.B., frînate cu saboți, sînt echipate cu roți ușoare de oțel dublu ondulate, bandajate, și *nu* cu roți monobloc laminate.

Din încercările făcute la S.N.C.F. și expuse atît de detaliat și documentat de Ravenet și Gauthier [12] reiese, de asemenea, ca indicat pentru roțile monobloc folosirea unui oțel nealiat cu conținut redus de carbon, la care coroana să fie tratată termic. Deși aceste cercetări și încercări s-au făcut în vederea găsirii unei soluții pentru roțile monobloc de la locomotive, totuși, observațiile făcute, concluziile trase și măsurile luate sînt de aceeași importanță și pentru vagoane.

Prin generalizarea folosirii roților monobloc laminate, ea a apărut în mare număr în traficul internațional și a fost necesar să se introducă și să se respecte de toate țările europene anumite prescripții și condiții. Ca urmare, UIC a întocmit fișa 812—3, căreia i s-au adus mereu diferite modificări, astăzi fiind valabilă ediția a 2-a, pusă la zi la 1.1.1964.

Prin această fișă [13], ale cărei indicații sînt valabile pentru orice administrație și pentru uz intern, se prevede confecționarea roților monobloc laminate după scopul folosirii lor, din oțel carbon (cu procent redus) nealiat BV 1 și BV 2 și la care conținutul în alte elemente (afară de carbon) nu depășește : Mn 1,20%, Si 0,50%, Ni 0,30%, Cr 0,30%, Mo 0,05%, Va 0,05%, Cu 0,30%, $P \leqslant 0{,}05\%$, $S \leqslant 0{,}05\%$ și $P + S \leqslant 0{,}09\%$.

Dintre caracteristicile prescrise pentru aceste oțeluri se semnalează numai cîteva mai importante. Astfel, rezistența la rupere trebuie să fie de 60...72 kgf/mm² pentru BV 1 și de 70...84 kgf/mm² pentru BV 2. La confecționare, temperatura oțelului nu trebuie să depășească 1 250°C, iar fasonarea trebuie să fie terminată la o temperatură cuprinsă între 850 și 1 000°C pentru roțile care nu suferă ulterior o operație de normalizare. După fasonare, în general, roțile se răcesc în aer liniștit, de preferință în gropi acoperite sub clopot, în special cele confecționate din oțel BV 2. Numai la cerere specială roțile sînt supuse la normalizare după ce au fost răcite, fără precauțiuni deosebite. Fișa mai prescrie un coeficient în funcție de rezistența la rupere și alungire (definește acest coeficient), reziliența, duritatea, capacitatea de deformare, caracteristicile fizice, aspect, echilibraj, condiții pentru elaborarea oțelului, condiții de recepție etc.

Aceste oțeluri BV 1 și BV 2, prevăzute pentru roțile monobloc prin fișa 812-3, sînt prescrise de UIC, prin fișa 810-1, și pentru bandajele actualelor roți bandajate [14]. Diferitele administrații feroviare (și C.F.R.) folosesc, pentru bandaje la roțile de vagoane, oțeluri similare oțelului BV 1, prescris de fișă. De pildă, D.B. folosește un oțel cu o rezistență la rupere de 60—72 kgf/mm^2, cu limita de curgere de 35—45 kgf/mm^2, cu alungirea la rupere de 18...25%, avînd în compoziția chimică : C 0,45%, Si 0,30 %, Mn 0,65 %, P 0,05%, S 0,05% ; acest oțel s-a comportat pînă în prezent relativ mulțumitor.

Din cercetările semnalate mai sus (ca și din altele), cum și din prevederile fișei UIC 812—3, ar apărea că, pentru roțile monobloc laminate, este indicat, așa precum se și practică în general astăzi, a se folosi un oțel asemănător cu oțelul întrebuințat la bandaje, cu eventuale tratamente termice, aplicate coroanei.

În ultimul timp însă, din cauza solicitărilor mai mari la care sînt supuse bandajele (viteze și sarcini pe osie mai ridicate, roți cu diametru mai mic etc.) s-au semnalat în materialul acestora depășiri ale limitelor de solicitare admisibile. Ca urmare, au apărut uzuri mai pronunțate, sub diferite forme, și chiar ruperi de bandaje. Aceasta înseamnă că materialul folosit pînă în prezent pentru bandaje nu mai este satisfăcător pentru cerințele actuale și mai ales viitoare și, în consecință, acest material nu mai este corespunzător nici pentru roțile monobloc laminate, ceea ce a impus efectuarea de cercetări pentru a se găsi și folosi oțeluri de mai bună calitate [15].

Problema este însă destul de amplă și nu este ușor a se găsi un material satisfăcător. Spre a învedera complexitatea ei, se vor semnala pe scurt unele din dificultățile ce sînt de înlăturat. Acestea existau și pînă în prezent la bandaje, însă nu chiar așa de pronunțat, condițiile de exploatare fiind mai ușoare și deci și uzurile mai reduse. Apoi, *in extremis,* înlocuirea unui bandaj uzat la limită, oricît de scumpă ar fi, este mai puțin costisitoare ca înlocuirea unei roți monobloc. Ca atare, găsirea unui oțel corespunzător pentru roțile monobloc (și pentru bandaje) este mult mai imperios cerută astăzi.

Astfel, este de subliniat, în primul rînd, că, în exploatare, profilul bandajului (roții) se uzează diferit în diversele zone și, ca urmare, pe flancul buzei bandajului, pe conjeu și pe suprafața de rulare au loc uzuri diferite. Determinant pentru o nouă reprofilare este deci raportul dintre adîncimea uzurii flancului buzei bandajului g, care în general este mai accentuată, și adîncimea uzurii pe suprafața de rulare h. Acest „raport de reprofilare“ variază, după profil și condițiile de exploatare, între $g : h = 2 : 1$ și $g : h = 1 : 1$ și este hotărîtor pentru reprofilarea roții (bandajului). Cercetări asupra acestui raport admisibil au arătat că, la viteze mult ridicate, spre a se menține calitatea de rulare și siguranța circulației, este necesară o nouă reprofilare după un parcurs destul de mic [3, 16].

Cu această ocazie se semnalează, numai ca o paranteză, că problema uzurii bandajelor și a profilului coroanei roților monobloc este de o deosebit de mare importanță pentru economia și nestînjenirea exploatării materialului rulant. Ea a fost și este foarte mult cercetată, s-a publicat în această privință un foarte mare număr de lucrări, s-au găsit unele soluții parțiale, mai mult sau mai puțin eficace, dar, nu se poate afirma că cîmpul cercetărilor a fost epuizat și că s-a ajuns la soluții complete, atît în ceea ce privește calitatea materialului pentru bandaje, respectiv roata monobloc, cît și mijloacele, fără nici un cusur, pentru evitarea și repararea defecțiunilor. Pentru o orientare completă asupra acestei probleme a cercetărilor și încercărilor ce s-au întreprins și se fac mereu și a rezultatelor la care s-a ajuns, pentru cei ce se ocupă cu această problemă și trebuie s-o cunoască, dar n-au timpul sau posibilitatea necesară de a parcurge toată literatura tehnică, ar fi cu deosebire indicată publicarea unei lucrări tratînd acest subiect.

Deși prin rularea supracritică și prin adaptarea așa-numitului „profil de uzură unificat“ se așteaptă o îmbunătățire a raportului de rulare $g : h$ (să se apropie de $1 : 1$), totuși, pentru situația de astăzi, apare că ar fi necesar încă un blindaj pe suprafața flancului buzei bandajului și conjeului. Pentru această blindare stă la dispoziție sudura, iar ca mijloc mai recent, laminarea (vălțuirea) la rece (ecruisarea), care pare a da bune rezultate.

Referitor la sudură, după cum se cunoaște, se găsise o soluție pentru buza bandajului, economică și oarecum satisfăcătoare pentru bandajele de pînă acum, stabilindu-se o anumită armonie între intervalul de revizie a vagoanelor și cel de revizie a osiilor montate (reprofilare a bandajelor). În condițiile noi de exploatare și ale tendinței de a se folosi cît mai mult posibil materialul bandajului (coroanei roții), situația s-a schimbat și problema a devenit din nou actuală. În special, faptul că oțelurile de calitatea oțelului BV 1 au ajuns la limita de solicitare și trebuie să fie înlocuite prin oțeluri mai dure, îngreuiază situația. Oțelurile de calitatea BV 1 erau ușor sudabile, dar la oțelurile mai dure procedeul de pînă acum nu este de folosit cu aceeași siguranță, cu același cost și într-un timp redus. Și totuși se impune, și numai așa este rațional, ca aportul de sudură să corespundă în duritate oțelului BV 2. S-au făcut cercetări și încercări în această ipoteză și ele au ajuns la oarecare rezultate [3, 17], dar pînă în prezent operația este neeconomică.

Cercetările s-au întins și la o altă metodă de blindare, denumită de inventator „sudură prin turnare". Pe roata preîncălzită și așezată într-o formă de durată, să se toarne pe profilul ei un material topit, care să aibă o compoziție corespunzătoare materialului din roată sau o calitate superioară, turnarea făcîndu-se cu observarea unor anumite condițiuni. Încercările făcute pînă acum s-au arătat, din punct de vedere tehnic, mulțumitoare : legătură fără obiecțiuni între cele două metale ; nu s-au constatat fisurări în coroană sau discul roții ori alt neajuns; materialul de aport a arătat caracteristici bune. Fără îndoială că mai sînt de rezolvat unele greutăți pentru punerea la punct a acestei metode, dar, așa cum se prezintă pînă acum, lasă speranța că s-a găsit un drum bun.

În ceea ce privește blindarea prin vălțuire (laminare) la rece [18], se poate obține, cu o mașină specială, o întărire a materialului în medie de circa 30% la suprafață, întărire care descrește în adîncime, dar care se menține încă la 10 % la o adîncime de 4...5 mm. O mare importanță, în acest proces de vălțuire, care se aplică bandajelor (roților) în atelier după confecționare sau reprofilare, are, pe lîngă întărirea materialului prin presare, și reducerea rugozității suprafeței pe zona vălțuită, care atrage de asemenea o reducere a uzurii. Evident, presiunea de vălțuire este limitată și trebuie ghidată după rezistența la rupere a materialului.

Rezultatele de la D.B. (unde se folosește această metodă de prin 1965) și încercările mai recente de la Căile ferate cehoslovace, folosind aceeași mașină, au arătat uzuri mult mai reduse și că, în comparație cu blindarea buzei bandajului prin sudură, vălțuirea la rece poate fi folosită cu succes și la materialele de mai mare rezistență. Extinderea acestei metode va cere ca în procesul de confecționare (reparare) a roții monobloc să se adauge și această operație și în lanțul utilajului respectiv să se adauge la sfîrșit și mașina de vălțuit buza bandajului la rece.

Un rol cu totul important în solicitarea și vătămarea coroanei roții monobloc îl are modul de efectuare a frînării. La frînarea cu saboți, atît timp cît timpanul (discul) roții este încă rece și ea nu poate încă urmări dilatarea coroanei, încălzite prin frecarea saboților, apar în discul roții, în apropiere de coroană, mari solicitări de tensiuni radiale. După egalizarea încălzirii, coroana răcindu-se mai repede, prin contactul cu șina rece și cu aerul în mișcare, solicitările la tensiune se schimbă în compresiuni. Aceste solicitări schimbătoare în exploatare dau loc în final nu numai la solicitări radiale, ci și tangențiale, și pot duce la defectări. De aceea, roata monobloc, afirmă Hegenbarth [15], nu este indicată pentru vehicule frînate cu saboți decît numai atunci cînd solicitările nu sînt prea multe (putere de frînare mică).

De asemenea, încălzirea puternică a suprafeței de rulare a coroanei prin frecarea saboților (la care căldura se transmite mai greu de la coroană la corpul roții, decît la roțile cu bandaje) poate da ușor naștere la rizuri de căldură în coroană.

La frînarea cu discuri, coroana și roata se încălzesc continuu și numai în limite reduse. Ca urmare nu apar solicitări termice în disc și deci pericolul fisurării (crăpării) lui, ca și pericolul fisurilor de căldură în coroană, nu există.

Cu toate că la frîna cu disc pericolul rizurilor de căldură pe profilul coroanei roții monobloc nu există, totuși au loc alunecări ocazionale ale coroanei pe șină, care pot da loc la căliri neplăcute. De aceea, oțelul ales pentru roțile monobloc trebuie să nu aibă o înclinare spre călire. El trebuie însă să permită un tratament termic care să nu îngreuneze introducerea lui. Acest oțel nu trebuie să fie un lux pentru restul (corpul) roții.

În rezumat deci, din toate considerentele de mai sus, apare că soluția căutată pentru calitatea oțelului de folosit ar fi tendința spre un oțel nealiat cu un conținut redus de carbon sau eventual un oțel ușor aliat. La confecționare, corpul roții trebuie să rămînă în stare naturală, iar coroana să fie mult îmbunătățită și să i se aplice un blindaj ușor și economic de folosit [15, 19]. Găsirea unui oțel cît mai potrivit este destul de urgentă, „spre a se evita stagnarea randamentului traficului pe șină" cum se exprimă Hegenbarth.

4. ASPECTE ECONOMICE

Deși încă nu există suficiente date culese din exploatare care să permită un calcul economic precis, totuși este de mare interes să se facă un asemenea calcul, la care datele statistice lipsă să fie completate măcar cu date teoretice. Un asemenea calcul, dacă nu dă date absolut exacte, indică în orice caz ordinea de mărime a cifrelor comparate și parametrii care trebuie luaţi în considerare. La acest calcul trebuie de avut în vedere, comparativ cu roţile bandajate, atît costul de confecţionare, cît şi cheltuielile de întreţinere (reparare) necesare în perioada de folosire a roţii.

Confecţionarea roţilor monobloc laminate nu atrage greutăţi tehnice dacă se dispune de un utilaj tehnic corespunzător, al cărui cost de achiziţie şi amortizare trebuie luate, în primul rînd, în considerare. Toleranţele admise la confecţionarea roţii monobloc fiind ceva mai mari, ca urmare, întreaga greutate a unei roţi este cu circa 3,5 % mai mare decît cea a unei roţi formate dintr-un disc simplu ondulat, bandaj şi inelul de fixare. Prelucrarea roţii monobloc este însă considerabil mai simplă şi în volum mai mic, apoi dispare montarea la cald a bandajului. Este iarăşi de menţionat că, la roata bandajată, corpul roţii este executat dintr-un material cu o rezistenţă de circa 42 kgf/mm^2 şi numai bandajul este executat dintr-un material mai bun, astăzi de 60...70 kgf/mm^2, în timp ce la roata monobloc tot materialul este de 60...70 kgf/mm^2. Acest lucru nu trebuie pierdut din vedere la recîştigarea materialului, cînd roata se casează.

Pentru un calcul de economie comparativ, în ceea ce priveşte întreţinerea şi deci menţinerea roţilor în stare de circulaţie, trebuie avut în vedere că, la montarea bandajului, acesta are o grosime, în stare nouă, de 75 mm. Limita de uzură în exploatare şi cea de atelier, după prescripţiile internaţionale şi interioare ale fiecărei administraţii poate fi considerată în medie de circa 26...27 mm şi, deci, din grosimea iniţială mai rămîn la dispoziţie pentru folosire circa 48...49 mm, ceea ce înseamnă că aproximativ 2/3 din grosimea iniţială este folosibilă şi 1/3 este pierdută pentru exploatare şi recuperată numai ca material vechi.

În anul 1943, prin îndelungate şi întinse cercetări, Căile ferate germane au stabilit că durata medie de exploatare a unui bandaj este de 22 de ani. Între timp, condiţiile de exploatare s-au îngreuiat (parcursuri mai lungi, viteze şi sarcini mai mari), uzura în timp a crescut şi deci astăzi durata medie a unui bandaj trebuie considerată de aproximativ 20 de ani.

La determinarea acestei cifre s-au avut în vedere şi bandajele slăbite. Durata unei roţi bandajate, pînă la casarea ei, cu rebandajarea pe care o suportă în timpul funcţionării, se consideră la D.B. de circa 46...50 de ani [2, 3].

La roata monobloc nu există pericolul slăbirii bandajului şi deci scoaterea ei din serviciu în mod normal este determinată de consumul coroanei prin uzură şi reprofilări.

O schimbare a roţilor uzate la limită, la reparaţie, este o operaţie costisitoare. Şi atunci s-a pus în mod firesc întrebarea dacă o asemenea roată uzată n-ar fi bine să fie apoi refolosită pentru a forma din ea un disc care să poată primi un bandaj normal. Pentru acest scop, roata monobloc ar trebui scoasă din serviciu atunci cînd din coroana ei uzată s-ar mai putea obţine, prin strunjire, încă o obadă, care să poată primi un bandaj normal. Această posibilitate a fost luată în considerare la introducerea şi în perioada de extindere de la început a roţii monobloc laminate şi în multe părţi se consideră încă ca o limită de uzură. O asemenea metodă însă s-a arătat cu timpul ca necorespunzătoare. În practică nu se procedează astfel, căci, în decursul a cîtorva zeci de ani următori, ne-am întoarce îndărăt la vechea situaţie, aproape toate roţile monobloc devenind iarăşi roţi bandajate. Ca urmare, o roată monobloc (fără rebandajări) poate fi menţinută în serviciu pînă la limita diametrului minim admisibil. În acest caz, admiţînd aproximativ o aceeaşi uzură a profilului ca şi la bandaj, durata roţii monobloc este de circa 34...35 de ani.

Spre a reduce costul reparaţiilor capitale ale osiilor montate la schimbarea roţilor, cost foarte ridicat, este necesară o nouă metodă. S-ar putea aprecia că aceasta este o situaţie pentru un viitor îndepărtat, căci pînă la uzura la limită a roţilor monobloc ce se montează astăzi mai este încă mult timp şi că deci preocuparea de această problemă nu este atît de urgentă. Nu trebuie însă de pierdut din vedere că găsirea şi probarea pe scară mare a unei metode sigure şi economice cere mult timp şi apoi uzura la limită a roţilor monobloc este mai mare decît se apreciase la început. Aşa, de pildă, unele ateliere de vagoane de marfă de la D.B. arată că deja circa 3 % din roţi au un diametru la cercul de rulare sub 900 mm.

Căile ferate austriece au încercat înlocuirea coroanei uzate prin tăierea ei cu circa o cincime din timpanul discului şi înlocuirea cu o altă coroană nouă la care se laminează şi porţiunea corespunzătoare din disc, asamblarea făcîndu-se prin sudură, sau la discul rămas după tăierea coroanei uzate să se toarne prin împroşcare o coroană nouă.

Plecînd de la observaţiile de mai sus, Obst [2] face pentru D.B., în condiţiile de exploatare şi de organizare a reparaţiilor la această administraţie, un calcul de economie comparativ pentru osiile montate, rezumat în cifrele din tabelă. De aici rezultă că costul pe an al unei osii montate, echipate cu roţi monobloc laminate, este mai redus cu 16,14—14,83 = 1,31 D.M. În acest calcul nu s-au luat în considerare cheltuielile de exploatare ca transbordarea, transportul vagonului gol, lipsa vagonului din circulaţie etc., deoarece acestea sînt foarte greu de apreciat. Şi din calculul economic comparativ, făcut în R.D.G. [5, 6] rezultă de asemenea că roata monobloc laminată prezintă un oarecare avantaj economic.

Durata şi costul roţilor	Măsurătorul	Osii montate cu:	
		roţi cu bandaj	roţi monobloc laminate
Durata pînă la casare	ani	46	34,5
Costul total, inclusiv bandajările la roţile bandajate, din care s-a scăzut valoarea materialului vechi	D. M.*	742,27	511,75
Costul pe an al unei osii montate, referit la durata ei	D. M.	16,14	14,83

*) Deutsche Mark

Evident, fiecare administraţie are condiţiile sale specifice de fabricare, exploatare, de situaţie şi stare a liniei şi deci de uzură a profilului roţii (bandajului), de întreţinere şi reparare a osiilor montate, de cost al materiei prime etc. şi deci calculul comparativ trebuie făcut ţinînd seama de parametrii indicaţi mai sus, cu datele corespunzătoare.

5. CONCLUZIE

Din întreaga expunere, care spicuieşte numai foarte succint diferitele aspecte ale problemelor legate de utilizarea roţilor monobloc laminate, rezultă că această roată, aşa cum se confecţionează şi se foloseşte astăzi, nu este o roată ideală.

Pentru a se ajunge la o cristalizare a formei ei, a materialului din care se confecţionează, a tratamentelor termice necesare, a întăririi părţilor din profil ce se uzează mai mult, a adaptării unui profil care să ducă la o uzură redusă etc. sînt necesare încă cercetări laborioase, date statistice numeroase şi bine sistematizate.

În această privinţă, unele administraţii feroviare lucrează cu multă asiduitate, folosind standuri de probă speciale, cu ajutorul cărora să poată efectua orice încercare [15, 20, 21, 22] etc.

BIBLIOGRAFIE

[1] LEHMAN, O. H. — *Die Entwicklung des Rades und der gegenwärtige Stand der Fertigung von geschmiedeten Eisendahnrädern.* În : Stahl und Eisen, R.F.G., 82, nr. 9 (apr.) 1962, p. 593—546.

[2] OBST, H. K. — *Die Entwicklung von Wagenradsätzen mit Vollräders bei der Deutschen Bundesbahn.* În : Eisenbahn Technische Rundschau (ETR), R.F.G., 15, nr. 9 (sept.) 1966, p. 373—378.

[3] BORNEMANN, K. — *Fertigungsprobleme bei der Unterhaltung von Wagenradsätzen. Ein Beitrag zum Thema „Der Radsatz im Gegenwart und Zukunft" des Internationalen Radsatzkongresses 1966 aus der Sicht des Werkstättendienstes.* În : Glasers Annalen, R.F.G., 90, nr. 9 (sept.) 1966, p. 303—315.

[4] STELLWAAG, A. — *Vom Räderwerk der Eisenbahn.* Hestra Verlag, Dortmund, R.F.G., 1965.

[5] SCHMIDT, H. — *Monobloc Räder an Eisenbahnfahrzeugen.* Lehrmittelstelle des Ministerium für Verkehrswessen VFR Landesdruckerei Sachsen, Dresden, A1, 1963.

[6] ZIEM, H. şi SCHMIDT, H. — *Zur Einführung des Vollrades.* În : Die Werkstatt, R.D.G., 7, nr. 2 (feb.) 1963, p. 59—63.

[7] CIALÎH, E. — *Calitatea roţilor laminate fabricate după noile standarde.* (traducere în Caietul selectiv C.F.R. Tracţiune şi material rulant, din revista Vestnik vsesoiuznogo naucino isledovatelskogo instituta jeleznodorojnogo transporta, nr. 7, 1960, p. 57—60).

[8] WIENS, G. — *Schnellverkehr auf die Schiene.* In : Glasers Annalen, R.F.G., 86, nr. 6 (iun.) 1962, p. 173—181.

[9] ECKHARDT, C. H. — *Vorschläge für die Typenbildung der Wagenradsätzen mit kleinem Laufkreisdurchmesser.* In : Leichtbau der Verkehrsfahrzeuge, R.F.G., 4, nr. 1 (ian.-feb.) 1960, p. 15—24.

[10] KIEFER, H. şi MUSLY, H. — *Anlagen zum Herstellen von Vollräder.* In : V.D.I. Zeitschrift, R.F.G., 104, nr. 18 (iun.), 1962, p. 820—824.

[11] *Anlagen zum Herstellen von Vollrädern.* Publicaţia uzinelor Schloemann, Düsseldorf, R.F.G., 1965.

[12] RAVENET, P. şi GAUTHIER, P. — *Les roues monoblocs en acier non allié traitées en surface.* In : Bulletin de l'A.I. du Congrès des Chemins de Fer, Belgia, 40, nr. 9 (sept.), 1963, p. 738-756.

[13] *Fişa UIC 812-3 — Spécification technique pour la fourniture des roues monoblocs pour matériel remorqué.* 2-e ed. 1.I.1963, mise à jour, 1.I.1964.

[14] *Fişa UIC 810-1 — Spécification technique pour la fourniture des bandages pour matériel remorqué.* 2-e éd., 1.I.1963, mise à jour, 1.I.1964.

[15] HEGENBARTH, F. — *Der Radsatz heute und Morgen.* In : Glasers Annalen, R.F.G., 90, nr. 9 (sept.) (1966), p. 316—325.

[16] SPERLING, E. şi NETZGER, A. — *Derzeitiger Erkenntnisstand über die Erregung von Fahrzeugschwingungen durch Zusammenwircken von Fahrzeug und Gleis.* In : Leichtbau der Verkehrsfahrzeuge, R.F.G., 10, nr. 1, (ian.-feb.) 1966.

[17] SCHÄFFEL, E. — *Spurkranzschweissen mit Schutzgasverfahren.* In : Die Bundesbahn, R.F.G., 38, nr. 18, 1964, p. 667—671.

[18] IONESCU, GH. — *Eficienţa economică a noilor maşini folosite la reparaţia osiilor montate.* In : Revista Căilor Ferate nr. 7, 9 şi 10 (iul.-sept.-oct.) 1966, p. 400—409, 529—533, 600—601 şi 606.

[19] PRELLER, F. — *Die Leistungsfähigkeit von Reibungsbremsen, vor Scheibenbremsen für Schnellfarzeuge.* In : Glasers Annalen, R.F.G., 90, nr. 2 (feb.) 1965.

[20] ZUNHAMMER, F. — *Verbesserung der Wirtschaftlichkeit von Eisenbahnen durch Verminderung der Unterhaltungskosten für Rad und Schiene.* In : Glasers Annalen, R.F.G., 88, nr. 10 (oct.) 1964, p. 369—374.

[21] KRAUSE, G. şi DÜCK, W — *Statische und dynamische Festigkeituntersuchungen an Leichtvollräder.* In : Deutsche Eisenbahntechnik, R.D.G., 13, nr. 10 (oct.) 1965, p. 444—450.

[22] EGELKRAUT, K., LANGE, H. şi MUSSING, V — *Untersuchung am Radsatz.* In : Eisenbahn Technische Rundschau (ETR), R.F.G., 15, nr. 9, (sept.) 1966, p. 346—360.

* * *

Îmbunătăţirea schemelor electrice de semnalizare a avariilor motorului diesel 12 LDA 28

Ing. Mihai F. PIELMUŞ
Institutul de Cercetări C.F.

I. CONSTATĂRI PRIVIND PROTECŢIILE NESEMNALIZATE

Este unanim cunoscut că motorul diesel al locomotivelor diesel moderne şi vehiculele respective, în ansamblul lor, sînt dotate cu un sistem de reglare automată din ce în ce mai perfecţionat, care are rolul de a utiliza cît mai raţional puterea instalată, într-o gamă cît mai largă de viteze, asigurînd în acelaşi timp şi protecţiile necesare motorului diesel, transmisiei şi vehiculului în total.

Astfel, primele locomotive diesel-electrice de 2100 CP intrate în parcul CFR — dotate cu un sistem modern de automatizare — au fost prevăzute atît cu protecţii pentru a asigura integritatea funcţionării motorului diesel, cît şi cu protecţii pentru a asigura funcţionarea acestor vehicule pe ansamblul lor, în condiţii de solicitări normale. Acţionarea unor protecţii este semnalizată personalului de locomotivă optic sau acustic iar protecţiile asigură automat, fie aducerea motorului diesel în mersul în gol, fie oprirea acestuia, cu sau fără frînarea trenului, după caz.

În baza experienţei căpătate în construcţie şi în exploatarea acestor vehicule în ţară, în vederea sporirii robusteţei şi siguranţei lor în funcţionare, li s-au adus, de către întreprinderile respective, în mod organizat, o serie de îmbunătăţiri — în principal în ceea ce priveşte partea electrică — astfel încît actualmente se disting în parcul C.F.R. următoarele categorii de locomotive diesel-electrice de 2100 CP din punctul de vedere al schemelor electrice :

— LDE la care circuitele electrice principale nu sînt separate de circuitele electrice auxiliare, conductoarele de minus fiind conectate în comun (cărora li s-a adăugat instalaţia de punere la pămînt-releu, *9*) [1], [5] ;

— LDE cu circuite electrice separate cu două sau trei trepte de slăbire a cîmpului motoarelor de tracţiune etc. (schemele electrice din fasciculul 2.4, ediţia 1965, inclusiv schema L3-196) [2] ;

— LDE cu circuite electrice separate, mai noi, în ale căror scheme electrice se foloseşte, între alte modificări, releul 73 b [3], [4], [5].

Întrucît, pe de o parte, unele din protecţiile la care ne-am referit acţionează, în funcţie de tipul schemei electrice, diferit asupra stării de funcţionare a motorului-diesel etc. iar, pe de altă parte, nu toate intrările în funcţie ale protecţiilor sînt semnalizate individual şi întrucît sînt pe reţeaua C.F.R. depouri dotate cu LDE din cele trei, respectiv din ultimele două categorii enumerate, personalul de locomotivă, deservind oricare din aceste locomotive, întîmpină, în unele cazuri, greutăţi în depistarea cu rapiditatea impusă în exploatarea feroviară, a cauzelor avariilor respective.

Mai jos vom expune, în rezumat, rezultatele analizării acestei probleme şi vom indica modificările necesare în scopul uşurării depistării operative a unor defecte în funcţionarea vehiculelor amintite [6].

★

Din analiza protecţiilor nesemnalizate de pe LDE se trag următoarele concluzii distincte din punctul de vedere al stării de funcţionare a motorului-diesel, comandată de protecţiile în discuţie :

1. Motorul diesel este adus automat în stare de repaus (oprit) :

— în cazul presiunii insuficiente a uleiului de ungere şi a apei de răcire şi în cazul tendinţei de supraturare — pentru toate LDE din parc [1], [2], [3], [4] ;

— în cazul unei puneri la pămînt — pentru LDE cu circuite electrice neseparate (releul *9*) [1], [5] şi

— în cazul întreruperii circuitului electric de 24 V — pentru toate LDE dotate cu releul *73 b* [3], [4].

Din protecţiile de mai sus sînt nesemnalizate, în cazul intrării în acţiune, următoarele : presiunea insuficientă a uleiului de ungere, a apei de răcire — pentru toate LDE din parc — şi întreruperea circuitului de 24 V (presiune scăzută a aerului de comandă) pentru toate LDE dotate cu releul *73 b*.

2. Motorul diesel este adus automat la mersul în gol fără semnalizarea individuală a cauzelor :

— în cazul atingerii temperaturii maxime admisă a uleiului de ungere, întreruperii circuitului de 24 V şi scăderii apei de răcire sub nivelul minim admis — pentru toate LDE cu circuite electrice neseparate (releul *9*) [1], [5] ;

— în cazul atingerii temperaturii maxime admisă a uleiului de ungere și întreruperii circuitului de 24 V — pentru LDE cu circuite electrice separate (schema *L3—196* din fascicula 2.4, ediția 1965) [2] ;

— în cazul atingerii temperaturii maxime admise a uleiului de ungere pentru LDE cu circuite electrice separate dotate cu releul *73 b*. [3], [4], [5].

Constatările de mai sus demonstrează, deci, justețea afirmației privind necesitatea unor semnalizări suplimentare.

II. PROPUNERI DE ÎMBUNĂTĂȚIRE A SCHEMELOR ELECTRICE

1. Considerente de bază și soluții propuse [6]. Propunerile ce vor urma au fost stabilite avînd la bază și următoarele considerente :

— semnalizările existente pe locomotivele diesel-electrice în discuție, chiar dacă nu toate se găsesc pe pupitrele de conducere, satisfac scopul pentru care au fost folosite (releele *54*, *9*, întrerupătorul *59.3* — acesta din urmă în schemele *L3—196*, cu sau fără releul *73b)*;

— semnalizările suplimentare să constituie soluțiile cele mai simple posibile — cu precedent pe vehiculele în discuție — și anume, semnalizări individuale pe pupitrele de comandă, prin lămpi stinse în cazul unei funcționări normale ;

— semnalizările suplimentare să poată fi realizate chiar de către depouri, cu ocazia unei revizii R I sau R II.

Pentru fiecare soluție propusă se va da schema, inclusiv legarea ei în ansamblul schemelor electrice și succint, descrierea funcționării semnalizării și inscripționarea considerată necesară lîngă sau sub lampa respectivă.

2. Semnalizări privind aducerea motorului diesel în repaus (oprirea lui).

a) *Semnalizarea presiunii insuficiente a apei de răcire, pentru toate LDE* (fig. 1). O bornă din cele două nefolosite ale releului de presiune *58* este alimentată, eventual de la conductorul *21*, prin *21 a*, iar la scăderea presiunii apei de răcire sub valoarea reglată, prin închiderea perechii de contacte amintite, se alimentează lampa *58 a* adăugată (de 230 V și 10 W), care se plasează pe pupitru, sub lampă urmînd a se aplica eticheta cu textul „Lipsă presiune apă“.

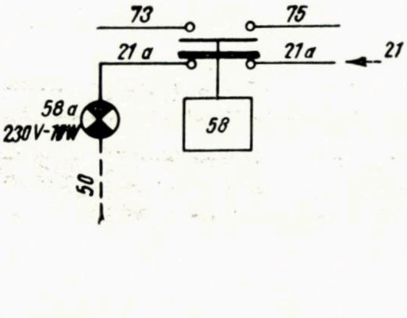


Fig. 1

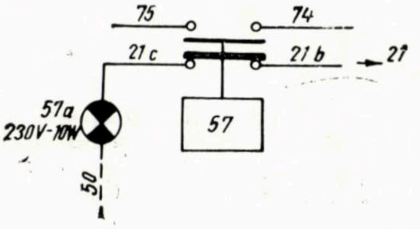


Fig. 2

Modificarea impusă de construcția actuală a unora dintre releele *58* constă în transformarea perechii de contacte nefolosite actualmente, din contact normal închis în contact normal deschis. Această transformare se realizează prin rotirea cu 180° a contactelor mobile în lagărul propriu și prin folosirea unor lamele de contacte fixe, soluții ce se află pe unele relee de presiune *58* dotate cu contacte antagoniste, sosite din import.

b) *Semnalizarea presiunii insuficiente a uleiului de ungere a motorului diesel, pentru toate LDE* (fig. 2). Soluția este similară celei de la II. *2.* a, diferind modul de legare în schemă. Lampa *57 a* adăugată (de 230 V și 10 W), care se plasează de asemenea pe pupitru, semnalizează „Lipsă presiune ulei“, text care se va nota pe eticheta respectivă.

Este de remarcat că lămpile *57 a* și *58 a* se vor aprinde imediat ce se va cupla întrerupătorul curentului de comandă, rămînînd astfel pînă la lansarea motorului diesel, deci un timp relativ redus.

c) *Semnalizarea lipsei presiunii aerului de comandă pentru aparate sau lipsa tensiunii de 24 V, pentru LDE dotate cu releul 73 b* (fig. 3). La scăderea presiunii aerului de comandă pentru aparate sub 3,7 kgf/cm², o dată cu deschiderea contactelor *3—4* ale releului de presiune, care prin releul *73 b* comandă aducerea motorului diesel în repaus (oprire), are loc închiderea contactelor *1—2* și alimentarea lămpii *73 c*, adăugată, care semnalizează, deci : „Lipsă presiune aer aparate“ („Lipsă tensiune de 24 V“).

3. Semnalizări privind aducerea motorului diesel la mersul în gol.

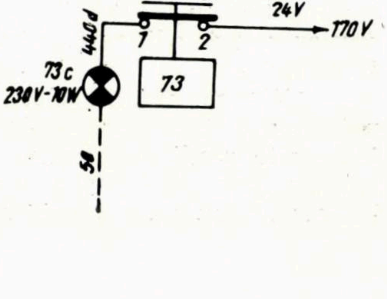


Fig. 3

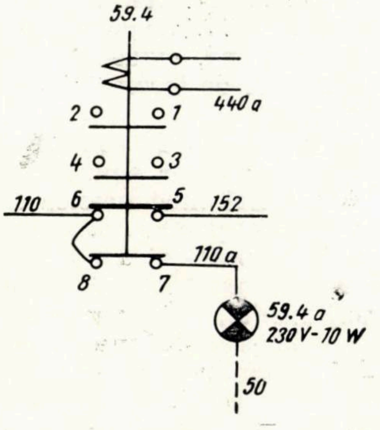


Fig. 4

a) *Semnalizarea dispariţiei tensiunii de 24 V la LDE executate după schema L3—196 din fascicula 2,4, ediţia 1965.* În cazul dispariţiei tensiunii de 24 V, releul *59.4* se dezexcită şi, o dată cu închiderea contactelor *5—6* ale acestuia, se închid şi contactele *8—7,* borna *8* trebuind pusă în scurtcircuit cu borna *6* (fig. 4) şi se alimentează lampa *59.4a* adăugată (de 230 V şi 10 W), care semnalizează pe pupitru : „Lipsă tensiune de 24 V".

b) *Semnalizarea nivelului minim al apei de răcire la LDE executate după schema L3—196 a, din fascicula 2.4. ediţia 1965.* Scăderea apei de răcire a motorului diesel la nivelul minim admis conduce la deschiderea contactului întrerupătorului *59.3* şi, în ultimă instanţă, la dezexcitarea releului *59.4,* soluţia (fig. 5) fiind identică cu cea din fig. 4. Pe eticheta respectivă de pe pupitru se va scrie : „Nivel minim al apei de răcire" şi („Lipsă tensiune de 24 V"), deoarece şi această ultimă cauză conduce la aceeaşi semnalizare, mai frecventă fiind, desigur, scăderea apei de răcire la nivelul minim.

c) *Semnalizarea temperaturii maxime admise a uleiului de ungere al motorului diesel la toate LDE.* În exploatare s-a constatat — aşa după cum era de aşteptat avînd în vedere modul de răcire a uleiului motorului 12 LDA 28 din parcul CFR — că temperatura uleiului este cu circa 4—8°C mai ridicată decît aceea a apei de răcire şi că, cel mai frecvent, motorul diesel a fost adus la mersul în gol, prin releul termometric *60,* datorită ridicării temperaturii uleiului la limita maximă admisă iar nu datorită ridicării temperaturii apei de răcire.

Dar, deşi aşa stau lucrurile, circuitul apei de răcire este controlat, din punctul de vedere al temperaturii, prin două relee termometrice (59.1 şi 59.2). Ultimul semnalizează temperatura apei de 89°C iar primul comandă aducerea motorului diesel la mersul în gol la atingerea temperaturii de 92°C de către acelaşi agent, în timp ce circuitul uleiului de ungere este controlat de un singur releu *(60),* care, la atingerea temperaturii de 89°C de către ulei, comandă, de asemenea, aducerea motorului diesel la mersul în gol, fără vreo avertizare prealabilă.

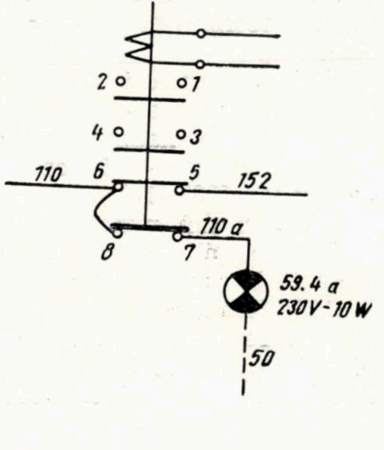
S-a mai constatat că, în cazul apariţiei unei defecţiuni în instalaţia de răcire — de altfel foarte rară (blocarea jaluzelelor în poziţii intermediare, turaţie redusă a pompei de răcire, turaţie redusă a ventilatorului din acoperişul LDE) — creşterea temperaturii apei de răcire este atît de rapidă după semnalizarea optică (prin releul *59.2)* încît, pînă la acţionarea releului *59.1, practic* nu este timp pentru remedierea defectului, astfel încît să se poată preveni comandarea motorului diesel pentru mersul în gol.

Din cele de mai sus rezultă — adăugînd şi constatarea că pe ambele circuite (de apă şi ulei), releele respective au aceeaşi poziţie, anume imediat după ieşirea agentului respectiv din motorul diesel — că, din punct de vedere tehnic, nu este justificată folosirea a două relee termometrice de supraveghere a circuitului apei de răcire.

În consecinţă, găsim necesar şi propunem mutarea releului termometric 59.2 din circuitul apei de răcire în circuitul uleiului de ungere, reglat la circa 86°C pentru semnalizarea temperaturii corespunzătoare, urmînd ca releul termometric *60* să-şi păstreze actualul rol. Pentru construcţiile noi de asemenea locomotive, realizarea aceasta nu ridică probleme dificile, actuala lampă de 101.2, urmînd a semnaliza „Temperatură ridicată a uleiului de ungere", iar releul *59.2* urmînd a fi plasat — din motive constructive — puţin înaintea releului *60.* Pentru locomotivele diesel existente în parc, mutarea releului termometric *59.2* din circuica mai sus, cu ocazia celei mai apropiate RR sau RG.

Cu titlu informativ dăm şi soluţia din fig. 6, în care releul termometric pentru ulei *60.1,* adăugat, joacă rolul releului termometric pentru apă *59.2,* care, deci, n-ar fi eliminat.

Fig. 5



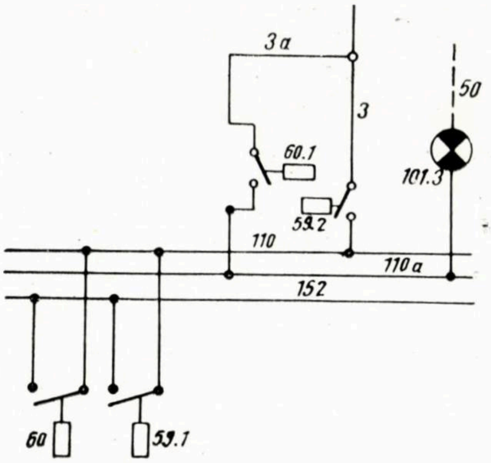


Fig. 6

4. Amplasarea lămpilor de semnalizare

Considerăm că lămpile pentru semnalizările suplimentare amintite — care vor fi maximum trei — vor trebui plasate pe pupitrele de comandă, pe intervalul cuprins între panoul comutatoarelor de lansare a motorului diesel, robinetul mecanicului și vitezometru, pe o direcție paralelă cu axa longitudinală a vehiculului, situată la o distanță de circa 30—45 mm de marginea din dreapta a panoului comutatoarelor amintite. Lămpile și cablurile necesare sînt cele folosite frecvent pe aceste LDE.

III. ÎNCHEIERE

Dat fiind, pe de o parte, gradul ridicat de automatizare a funcționării vehiculelor moderne de tracțiune diesel — aceasta impunînd cunoștințe avansate personalului de conducere pentru remedierea cu rapiditate a unor avarii apărute în sistemul de protecție iar, pe de altă parte, date fiind vitezele de circulație din ce în ce mai ridicate, constructorii de asemenea vehicule au căutat ca personalul de conducere a acestor vehicule să aibă, *în principal,* posibilitatea de a veghea asupra securității circulației, diversele avarii în sistemul de reglare automată fiindu-i semnalizate, de obicei, individual — optic, acustic sau prin combinarea acestor posibilități — automat [8], [9], [10], [11], [12], [13].

Unii constructori au prevăzut chiar, pentru construcții normale de locomotive diesel, protecții care semnalizează și care acționează — automat sau nu — în cazul apariției unui incendiu etc. [12], [13].

Adăugiri din punct de vedere al protecției amintite și al semnalizării acestora au fost efectuate la construcții noi de locomotive diesel la Căile ferate americane, din 1966 [9].

Căile ferate din R.F.G. au mers pe linia tipizării pupitrelor de conducere (LD. V 200 și LD. V 80 etc.), soluție folosită cu consecvență de Căile ferate franceze și întărită, în plus, cu ocazia construcției LDE C.C. 72000 care se află în curs [7] — scopul fiind, evident, acela de a nu se crea personalului de locomotivă dificultăți în conducere.

Ideea de a amplasa aparatajul de control al funcționării normale a vehiculelor amintite și aparatajul de protecție, astfel încît acestea să fie vizibile și ușor accesibile, pentru ca, în cazul unui deranjament, să se poată ajunge cu rapiditate la sursa care l-a provocat și să se poată înlătura deranjamentul, este exprimată expres în suficiente publicații de specialitate ca o necesitate acută, insistîndu-se asupra evitării unor erori constructive [8], [10], [11], [13].

În lumina celor de mai sus, consider că folosirea modului unitar de semnalizare a diverselor avarii pe LDE din parcul C.F.R. propus mai sus, va contribui în bună măsură la depistarea rapidă a unor defecte de către personalul de locomotivă și va interesa și la definitivarea construcției locomotivelor diesel de 1250 CP, de 700 CP și de 350 CP în țară.

Consider, de asemenea, că unele dintre propunerile de mai sus ar interesa pe constructorii de LDE de 2100 CP indigeni și pentru vehiculele respective ce se exportă.

BIBLIOGRAFIE

[1] *Instrucția de exploatare pentru locomotiva diesel electrică de 2100 CP 060 DA (Cap. 2.4 : Descrierea părții electrice).* Editura transporturilor și telecomunicațiilor, 1961.

[2] Idem, ediția 1965.

[3] Idem, ediția în revizuire (în 1967).

[4] U.E.P.C. — *Dosarul locomotivei diesel-electrice 060 DA.* Craiova.

[5] Direcția generală a tracțiunii — ***Diverse reglementări privind construcția și exploatarea LDE de 2100 CP 060 DA, din parcul C.F.R.***

[6] PIELMUS, F. M. — *Propunere de inovație acceptată, nr. 1/1967,* Dir. gen. a tracțiunii C.F.R.

[7] TESSIER, M. MARCEL — *Vers une nouvelle locomotive diesel-electrique : LA-CC 72 000.* In : Revue Générale des Chemins de Fer, 1967, nr. 1 (ian.).

[8] BARWELL, F. T. — *Securité et automatisation sur les engines moteurs électriques et diesel.* In : Revue Générale des Chemins de Fer, 1962, nr. 10 (oct.).

[9] *Mise en service aux État-Unis de locomotives-électriques de puissance accrue.* In : Revue Générale des Chemins de Fer, nr. 7—8, pag. 512.

[10] *Bazele teoretice ale vehiculelor motoare diesel (automate și aparate de măsură pe locomotivă).* In : Caiet selectiv Tracțiune și material rulant, 5/1960, pag. 53 (traducere din Die Lokomotivtechnik, 3/4-1959, pag. 53—56).)

[11] *Șasiul vehiculelor de tracțiune diesel (Cabina mecanicului și vehiculele de tracțiune diesel),* pag. 49. În : Caietul selectiv Tracțiune și material rulant 5/1960 (traducere din Die Lokomotivtechnik, 7/8, 1958, pag. 92—96).

[12] *Locomotiva diesel-electrică de 2300 CP a căilor ferate engleze.* În : Caietul selectiv Tracțiune și material rulant, 2/1960 (traducere din Diesel Railway Traction, vol. 13, (1959), nr. 325).

[13] *Les nouveaux trains diesel aux Pays-Bas.* In : Bulletin de l'Association Internationale du Congrés des Chemins de Fer. La Traction éléctrique, nr. 1/1962, pag. 31—53.

Stîlpi de beton precomprimat centrifugat cu secțiuni dirijate pentru linia de contact *)

Asist. ing. T. CULIȚĂ

Din întregul complex de lucrări necesare executării electrificării liniilor ferate, o parte importantă o constituie stîlpii care susțin firul de contact și conductoarele de alimentare. Soluția optimă de realizare a stîlpilor s-a dovedit a fi confecționarea acestora din beton precomprimat.

Avantajele incontestabile pe care le prezintă betonul compactat prin centrifugare folosit la realizarea stîlpilor pentru rețelele electrice aeriene a determinat utilizarea acestuia și la liniile de contact pentru calea ferată [1, 2].

Experiențele efectuate inițial la Fabrica de stîlpi centrifugați Titan [3, 4] și apoi la Giurgiu au permis stabilirea condițiilor de execuție a stîlpilor din beton precomprimat centrifugat pentru electrificarea căii ferate.

În ceea ce privește consumul de oțel și beton, în cazul procedeelor obișnuite de realizare a stîlpilor din beton compactat prin centrifugare, se constată unele sporuri în raport cu realizarea stîlpilor din beton compactat prin vibrare. Aceasta atrage cu sine o majorare a costului în comparație cu stîlpii din beton compactat prin vibrare. Într-o primă analiză ar părea indicat pentru aceasta să se adopte soluții la care betonul să fie compactat prin vibrare, caz în care se pot realiza soluții mai economice. Comportarea mai bună în timp a stîlpilor din beton compactat prin centrifugare poate compensa în majoritate acest surplus de consum de materiale.

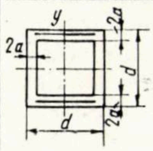
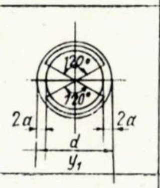
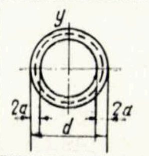
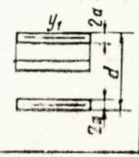
În scopul îmbunătățirii în continuare a stîlpilor din beton compactat prin centrifugare, s-a căutat găsirea unor soluții care să conducă la îmbunătățirea acestora, îndeosebi în direcția asigurării unei secțiuni raționale.

Solicitările maxime acționează asupra stîlpilor din rețelele de contact într-o singură direcție. Aceasta permite utilizarea unor secțiuni cu materialele dirijate, după direcția solicitării maxime, ceea ce, în cazul compactării betonului prin vibrare, se realizează destul de ușor. La centrifugarea obișnuită se obține însă o secțiune inelară, care are o capacitate de rezistență egală în toate direcțiile.

Încercările efectuate au avut ca scop stabilirea unor condiții de execuție a stîlpilor din beton compactat prin centrifugare la care capacitatea de rezistență să fie sporită pe direcția solicitării maxime.

La alegerea tipului de secțiune se analizează valorile randamentului secțiunii, exprimat prin raportul dintre capacitatea de rezistență a secțiunii și valoarea solicitării produse de vînt. Pentru exemplificare se prezintă în fig 1 randamentul tipurilor curente de secțiuni utilizate la stîlpii rețelelor electrice aeriene în cazul solicitărilor produse de vînt.

Tab. 1. **Randamentul diverselor tipuri de secțiuni utilizate la stîlpii pentru rețelele electrice aeriene**

Tipul secțiunii	a/d	d_1/d	k	Tipul secțiunii	a/d	d_1/d	k
	0,05 0,05	1,0 0,50	1,25 0,73		0,05	1,0	1,33
	0,05	1,0	1,21		0,05 0,05	1,0 0,50	1,50 3,0

k=raportul dintre momentul încovoietor capabil și secțiune

În același scop, în tabela 1 se prezintă randamentul diverselor tipuri de secțiuni folosite la realizarea stîlpilor pentru rețelele electrice ae-

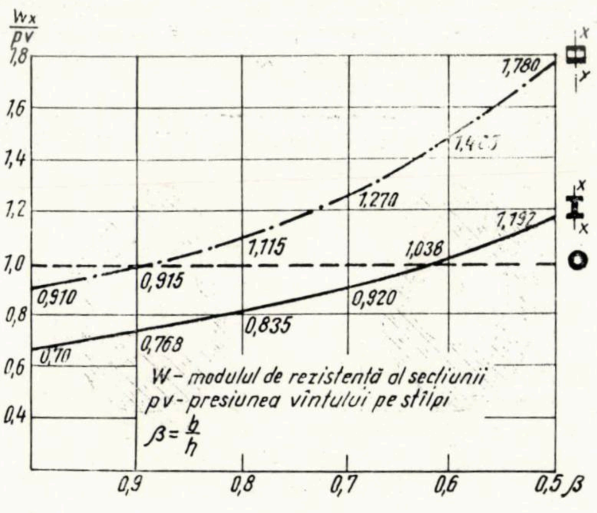


Fig. 1. *Randamentul secțiunii stîlpilor la solicitările produse de vînt*

---

*) Lucrarea a fost prezentată la Sesiunea tehnico-științifică a I.C.T.Tc. din 1965, sub titlul: „Procedee noi de realizare a stîlpilor de beton precomprimat centrifugat cu secțiuni dirijate, pentru linia de contact".

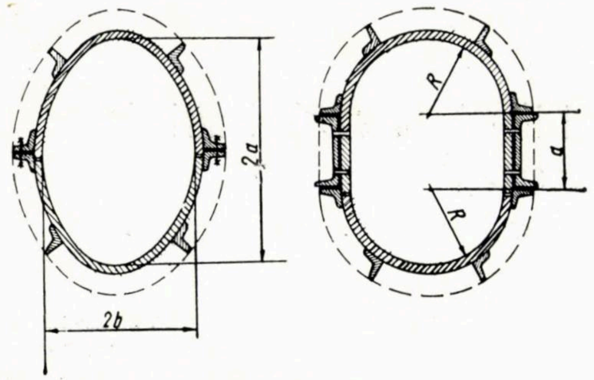


Fig. 2. *Tipuri de cofraje pentru realizatea stîlpilor centrifugați cu betonul dirijat*

riene, determinat însă în raport cu solicitarea ce poate fi preluată de secțiune [5].

SOLUȚIILE STUDIATE ȘI ÎNCERCĂRILE EFECTUATE

În vederea realizării unei secțiuni dirijate s-au studiat două soluții :

— prin dirijarea armăturii ;

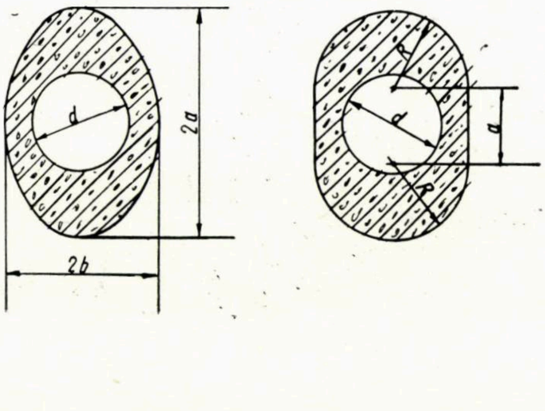
— prin dirijarea betonului și a armăturii.

Prima soluție nu implică modificări la cofrajele folosite în mod curent la realizarea stîlpilor din beton compactat prin centrifugare. Dirijarea armături se poate realiza cu succes îndeosebi la variantele de realizare din beton armat. La stîlpii din beton precomprimat această soluție a dirijării armăturii devine recomandabilă în cazul în care admitem o precomprimare parțială a secțiunii stîlpilor.

Deoarece secțiunea stîlpilor nu se modifică iar conturul exterior rămîne circular, pentru a evita montarea greșită a acestora trebuie prevăzute elemente speciale pentru verificarea poziției corecte. În cazul stîlpilor pentru electrificarea căii ferate, țevile cu ajutorul cărora se montează elementele de susținere a conductorului de contact trebuind să fie montate numai perpendicular pe axa liniei, se asigură o poziție fixă a secțiunii stîlpilor la montarea în linie.

Dirijarea armăturilor în secțiunea inelară efectuîndu-se după axa pe care se montează țevile susmenționate, se asigură montarea corectă și comodă a stîlpilor.

Fig. 3. *Tipuri de secțiuni de beton dirijat, realizate prin centifugare*



Încercările efectuate pentru cazul dirijării armăturii în două sectoare de cîte 120° fiecare (pct. 3, tabela 1) asigură obținerea unei economi de oțel de circa 10%. (Este bine de relevat faptul că tot cam de același ordin de mărime este mai scăzut costul stîlpilor din beton compactat prin vibrare. Deci, prin soluții constructive adecvate, stîlpii din beton compactat prin centrifugare pot deveni direct comparabili, în ceea ce privește costul, cu stîlpii din beton compactat prin vibrare).

Deși un alt mod de dispunere a armăturii dirijate în secțiune ar putea conduce la mărirea economiilor de oțel, dirijarea armăturii pe cele două sectoare de 120° fiecare este recomandabilă fiindcă ușurează mult execuția carcasei de armătură.

Pentru dirijarea betonului și a armăturii în secțiune se fac unele modificări la cofraje. Se recomandă ca acestea să fie eliptice sau de o construcție mixtă, obținută prin racordarea a două semicercuri cu o zonă dreaptă.

La utilizarea centrifugelor cu tambure, cofrajele nu mai au nevoie de căi de rulare exterioare iar centrifugarea se efectuează în condiții normale.

Prin centrifugare, betonul ia forma cofrajului iar în interior golul este circular.

Mărirea secțiunii de beton pe direcția axei mari permite amplasarea concentrată a armăturilor chiar și pe mai multe rînduri, ceea ce în multe cazuri prezintă avantaje deosebite. [6].

Aspectul general al unui stîlp realizat prin centrifugare cu secțiune ovală este prezentat în figura 4.

Încercările efectuate în vederea realizării prin centrifugare a secțiunilor dirijate de beton au demonstrat posibilitatea practică de execuție. Prevederea unor astfel de secțiuni la realizarea stîlpilor pentru rețeaua de contact va permite realizarea mai rațională a acestora, costul fiind comparabil (sau chiar mai redus) cu cel realizat la stîlpii din beton compactat prin vibrare, folosindu-se totodată avantajele betonului com-

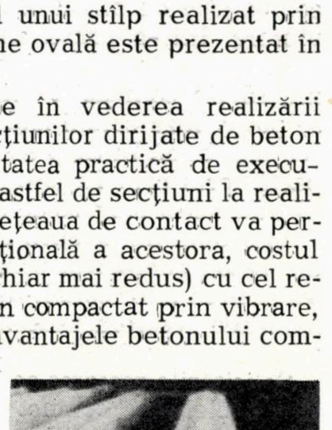


Fig. 4. *Stîlp din beton centrifugat cu secțiune ovală*

pact prin centrifugare privind comportarea la acțiunea intemperiilor.

Încercările efectuate pentru dirijarea materialelor în secțiune demonstrează posibilitățile practice care se pot adopta în vederea îmbunătățirii condițiilor de execuție a stîlpilor pentru liniile de electrificare a căilor ferate.

Dirijarea betonului, care s-a dovedit că se poate realiza practic în condițiile compactării prin centrifugare, se poate aplica cu succes atît la stîlpii de beton armat cît și la cei din beton precomprimat.

VARIAREA SECȚIUNII

Solicitările la acești stîlpi cresc de la vîrf spre bază, avînd valoarea maximă la nivelul încastrării. Reducerea treptată a secțiunii de beton de la bază spre vîrf urmărește într-o măsură oarecare variația solicitărilor din stîlp iar, în completare, variația capacității de rezistență corespunzător cu solicitările se obține prin variarea secțiunii de armătură în lungul stîlpului.

Dacă la stîlpii de beton armat variarea secțiunii de armătură se realizează ușor, la stîlpii de beton precomprimat cu armături preîntinse problema se complică. La acești stîlpi, întreaga cantitate de armătură are lungimea cît tot stîlpul deoarece, prin condițiile de realizare impuse, armătura preîntinsă trebuie să fie ancorată pe capătul tiparului, sau, dacă stîlpii se execută din beton compactat prin vibrare, pe stand între culee.

Aceasta conduce la imposibilitatea varierii secțiunii de armătură corespunzător solicitărilor și, deci, la mărirea consumului de oțet. Mai mult chiar, în unele situații, secțiunea redusă de beton la vîrful stîlpului nu poate prelua integral forța totală din armăturile preîntinse și atunci se recurge la înlăturarea aderenței armăturilor pe anumite porțiuni. Practic, aceasta înseamnă că se întrerup, în anumite secțiuni, unele armături.

Soluționarea acestei probleme, prin încercările efectuate, s-a stabilit că se poate realiza corespunzător prin două metode.

Primul procedeu, uneori recomandat, presupune realizarea unei precomprimări parțiale, folosindu-se o armătură mixtă. Grupul principal al armăturilor preîntinse se realizează cît lungimea totală a stîlpului iar în zona solicitărilor maxime se adaugă o anumită cantitate de armături normale sau din același tip cu cele preîntinse dacă sînt profilate, pentru asigurarea valorii momentului încovoietor de rupere normal.

Prin cel de al doilea procedeu experimentat se folosesc numai armături din oțel superior. O parte din armături se execută cît lungimea totală a stîlpului iar restul se întrerup pe parcurs. Deoarece este grea ancorarea capetelor armăturilor pe cofraj, armăturile întrerupte se realizează ca armături postîntinse. Pentru ancorarea în beton se folosește la un capăt ancorarea directă cu ajutorul unei bucle iar la capătul opus cu un bolț (fig. 5).

APLICAREA PROCEDEELOR ȘI REZULTATELE OBȚINUTE

Porțiunea de armătură dintre capătul ancorat pe bolț și zona de ancorare cu buclă este protejată cu mastic de bitum sau cu un alt material. Scopul este de a înlătura aderența cu betonul și de a asigura protejarea armăturii împotriva coroziunii, în cazul unor solicitări care accidental ar conduce la fisurarea betonului [7].

Betonarea se efectuează similar ca la celelalte elemente, idem tensionarea și transferul efortului, urmînd ca ulterior să se preîntindă și armăturile întrerupte pe parcurs. După preîntindere și blocare se execută injectarea și, după întărirea mortarului, se recuperează parte din elementele de blocare a acestor armături (placă de rezemare, piuliță și, uneori, parțial, bolțul filetat).

Reducerea consumului de oțel de calitate superioară, poate atinge în acest caz valori de circa 20—25%, sporul de oțel pentru realizarea bolțurilor de ancorare din oțel obișnuit nefiind decît de circa 1/3 din reducerea consumului de oțel superior.

Fig. 5. *Armătura postîntinsă folosită la stîlpii de beton precomprimat la care se impune întreruperea ei după diagrama solicitărilor:*

I — zonă în care se realizează postaderențe; *II* — zonă în care s-a înlăturat aderența armăturilor cu betonul; *III* — zona de ancorare a capătului armăturii în beton: *1* — armături; *2* — bolț de ancorare; *3* — placă de reazem; *4* — locaș pentru injectare

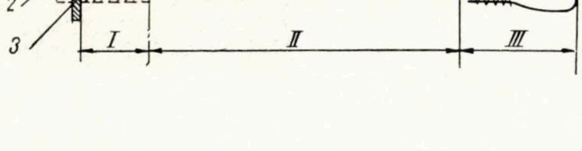


Fig. 6. *Dezvoltarea fisurilor în timpul încercării la stîlpii de beton precomprimat experimentați*

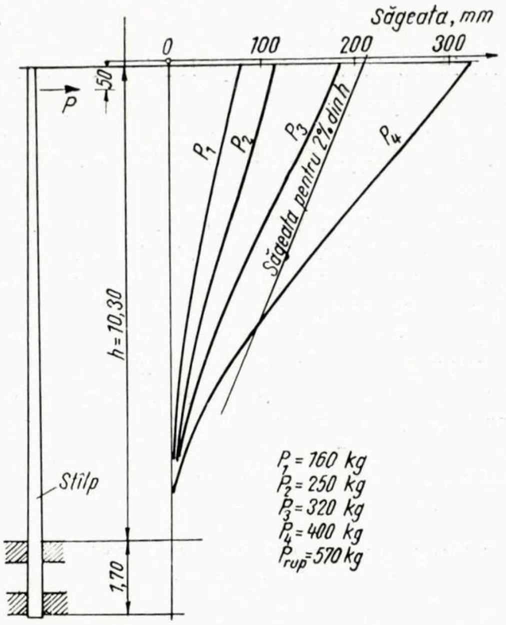


Fig. 7. *Axa deformată a stîlpului de 12 m lungime pentru diverse încercări*

La încercările efectuate s-a obținut o comportare bună pentru astfel de stîlpi, înregistrîndu-se diferențe reduse față de stîlpii cu întreaga armătură preîntinsă cît lungimea totală a stîlpului. În fig. 6 se prezintă aspectul dezvoltării fisurilor iar în fig. 7 axa deformată pentru diverse încărcări.

Valorile obținute la încercări sînt prezentate în tabela 2. După cum s-a mai arătat, ele sînt în concordanță cu datele obținute la încercarea stîlpului pentru cazul în care armătura este cît lungimea totală a stîlpului.

Tabela 2

Valori obținute la încercarea stîlpilor de beton precomprimat centrifugat cu armături întrerupte după diagrama solicitărilor

Nr. probei	Vîrsta în zile la încercare	M_{fis} kgfm	M_{rup} kgfm
1	62	2 180	4 200
2	74	2 810	4 210
3	86	3 060	4 200

Încercările privind stabilirea condițiilor de aplicare a noului procedeu de execuție s-au efectuat pentru un stîlp pentru care s-a dispus de cofraj. Rezultatele obținute au confirmat posibilitatea folosirii procedeului de lucru, prin care se obțin importante economii de oțel de calitate superioară. Acest procedeu de lucru și cel privind folosirea unei armături mixte apar indicate, în deosebi la stîlpii cu solicitări importante, unde economia de oțel ce se poate obține este mare.

Avîndu-se în vedere rezultatele obținute, se consideră necesar să se experimenteze aceste procedee de lucru la unele tipuri de stîlpi din producția curentă, urmînd ca după această fază să se treacă la aplicarea în producția de serie.

Aceste procedee, în afară de faptul că permit îmbunătățirea caracteristicilor tehnico-economice ale stîlpilor din beton compactat prin centrifugare, pot fi aplicate parțial și la stîlpi din beton compactat prin vibrare, fapt ce confirmă, încă o dată, necesitatea continuării cercetărilor pentru cazurile concrete, în vederea valorificării avantajelor ce decurg din procedeele noi de lucru experimentate.

BIBLIOGRAFIE

[1] LOMBARD, P. *Supports en béton precontraint pour lignes électriques aeriennes.* În : Travaux, nr. 255, 1956.

[2] DISSON, P. *Stîlpi de beton precomprimat pentru rețeaua de contact.* Moscova, Gosstroiizdat, 1956.

[3] CULIȚA, T. *Sisteme de precomprimare și postcomprimare pentru stîlpi de beton centrifugat.* TCME, 7 sept. 1959.

[4] CULIȚA, T. *Aspecte privind cercetările efectuate în scopul perfectării tehnologiei de execuție a stîlpilor de beton precomprimat centrifugat.* București. Simpozion INCERC, aprilie 1963.

[5] BOGHIN, N. și DISSON, P. *Jelezobetonnie opori vozdușnih linii.* Moscova, 1958.

[6] GRZEGORZEWSKI, W. *Cîteva elemente și construcții de beton precomprimat executate în ultimii ani în R. P. Polonă.* București, Simpozion INCERC, aprilie 1963.

[7] DUMAS, M.F. *Risques de corrosion et protection contre la corrosion des aciers de précontrainte au moyen de peinturesà base de résines synthétiques.* În : Travaux, septembrie 1965.

Impregnarea ignifugă-hidrofugă a burdufurilor de pînză pentru vagoane

Chimist Maria IORDĂNESCU Ing. Constantin NICHITUȘ

Burdufurile de intercomunicație ale vagoanelor de călători sînt confecționate din pînză prelată mixtă neignifugată, căptușită pe părțile laterale cu pînză specială pentru burdufuri și prevăzută cu falduri susținute de rame din șipci de lemn pe părțile laterale.

Burduful se fixează pe peretele frontal al vagonului cu o ramă din fier cornier. Caracteristicile funcționale ale burdufurilor sînt asigurarea închiderii în bune condiții a spațiului de trecere dintr-un vagon în altul și o ușoară cuplare între ele. Toate vagoanele cu burdufuri tip armonică executate din pînză nu au fost impregnate ignifug pînă la prezenta cercetare, fapt care constituia un pericol de incendiere a vagoanelor de călători.

Prin ignifugare se urmărește a se micșora la maximum posibilitatea aprinderii și propagării flăcării la suprafața materialului. Mijlocul prin care se realizează acest lucru ține cont de fenomenele care determină arderea materialelor celulozice și se subordonează acestora. În cursul degradării termice a celulozei se formează vapori de apă, anhidridă carbonică, gudroane de compoziție variabilă și cărbune. În timp ce primele produse ale arderii sînt neinflamabile, carbonul solid întreține arderea iar gudroanele o accelerează, astfel că, pentru a da unui material caracter de neinflamabilitate, este necesar adaosul unor substanțe care să micșoreze formarea gudroanelor și care să intensifice degajarea produselor neinflamabile (vapori de apă, bioxid de carbon). Confirmarea practică a acestei teorii o oferă aproape toți agenții de ignifugare pe bază de compuși ai amoniului (fosfat bibazic, clorură, carbonat etc.) care, prin descompunere la cald, produc gaze neinflamabile capabile de a micșora concentrația gazelor inflamabile eliberate prin descompunerea materialului celulozic și de a încetini formarea de gudroane.

În alte cazuri, în locul compușilor de amoniu se folosesc compuși cu conținut ridicat de halogeni, de exemplu cauciucul clorurat sau clorparafinele cu un conținut de 70% clor.

În general, condițiile care se impun unui material ignifug se referă la : limitarea propagării flăcării, rezistența agentului de ignifugare la spălări repetate cu apă, avînd și rolul de inhibitor de putrezire, toxicitate etc.

Produsele care, conform datelor bibliografice, au întrunit cea mai mare parte din calitățile cerute unui ignifug textil și care sînt recomandate în marea majoritate a publicațiilor recente sînt : Aflaman, Proban, THPC și APO. Aceste produse sînt bazate pe emulsie de PVC clorurat, oxid de stibiu sau oxiclorură de fosfor și amoniac (Aflaman și Proban).

Produsul THPC este o rășină melaninoformaldehidică în prezența trietanolaminei și ureei. Produsul APO este oxidul aziridinilfosfină și se recomandă folosirea acestuia împreună cu fluoroboratul de zinc sau THPC. Dacă acțiunea de ignifugare se realizează cu produsele enumerate mai sus, pentru obținerea unui efect de impermeabilizare există numeroase substanțe hidrofobe.

Cele mai cunoscute sînt acetatul și formiatul de aluminiu, săpunurile de aluminiu și zirconiu, compușii organici ai siliciului, parafina clorurată, ceara și altele. În cursul ultimilor ani s-a răspîndit foarte mult utilizarea în vederea hidrofobizării a compușilor organici ai siliciului, cunoscute sub denumirea de siliconi.

Cercetări pentru stabilirea rețetelor de protejare ignifugă

Cercetările pentru protejarea ignifugă și hidrofugă a burdufurilor de intercomunicație s-au desfășurat în două direcții, corespunzătoare la două tipuri de tratament ignifugant :

A) Experimentarea unor vopsele ignifuge procurate din comerț sau preparate conform documentației, care se aplică direct pe pînză (fără alte tratamente preliminarii), prin stropire sau pensulare.

B) Experimentări pentru realizarea protecției prin aplicarea unui tratament constînd din două operații succesive :

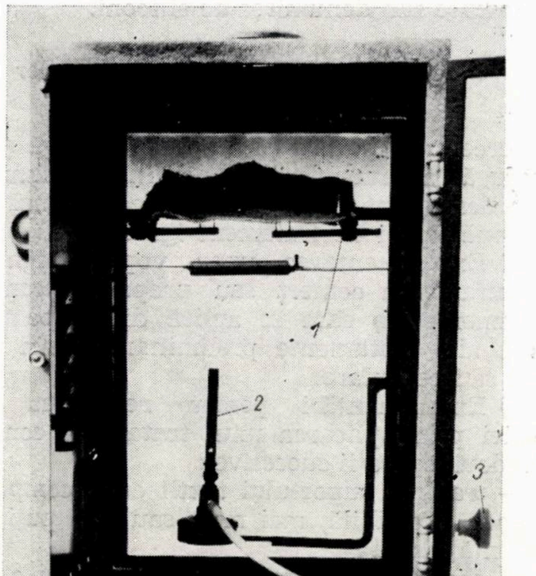
— tratarea suportului textil cu o compoziție eficace, accesibilă, mai mult sau mai puțin rezistentă la apă ;

— acoperirea pînzei astfel tratate cu o vopsea hidrofugă rezistentă la apă.

În cadrul variantei *A*, produsele care s-au experimentat s-au axat pe următorii componenți : parafină clorurată, vopsea de clorcauciuc, trioxid de stibiu și policlorură de vinil praf. În amestecurile de bază alcătuite din componenții indicați în bibliografie s-au introdus cantități variabile de tricrezilfosfat ca plastifiant, negru de fum ca pigment, diverse umpluturi (cretă, carbonat de magneziu) și metiletilcetonă sau toluen, ca solvent. La prepararea amestecurilor menționate s-a folosit parafină clorurată indigenă fabricată experimental la Teleajen, cu un conținut de circa 13% clor. Aceasta n-a dat însă rezultate mulțumitoare, nici chiar atunci cînd în rețeta respectivă s-a majorat mult conținutul de trioxid de stibiu sau PVC, din cauza procentului redus de clor, indicat în documentație de 70%.

În cadrul grupei *B* de încercări, problema ignifugului ieftin, eficace și compatibil cu pînza a fost soluționată fie prin ignifugare cu acid fosforic, fie cu o soluție de ignifugare avînd ca principali componenți uree, aldehidă formică și fosfat de amoniu (N.I. nr. 86/63 I.S. Decorativa, Comitetul de Stat pentru Cultură și Artă). Pentru acoperirea pînzei astfel tratate cu un strat protector rezistent la apă s-au încercat vopsele, emailuri și grunduri alhidice, poliuretanice, perclorvinilice, epoxidice și de clorcauciuc, așa cum se găsesc în comerț sau modificate în laborator prin diferite adaosuri. Pentru obținerea culorii indicate (negru) și a gradului de plastifiere necesar condițiilor de întrebuințare s-au utilizat negru de fum și tricrezilfosfat, ambele produse fabricate în țară.

Aparatul utilizat pentru determinarea rezistenței la foc.



Determinarea eficacității de ignifugare

Aprecierea eficacității de ignifugare s-a efectuat conform prescripțiunilor N.I. nr. 34 141 /62 M.A.I.—D.P.C.I.

Principiul metodei constă în a menține epruveta în contact cu o flacără un timp determinat, urmărindu-se pierderile în greutate, suprafața carbonizată și timpul de menținere a flăcării și jarului. Reproductibilitatea rezultatelor este asigurată prin precizarea condițiilor de experimentare ca : înălțimea flăcării, debitul de gaz și diametrul becului de ardere, temperatura camerei de ardere, poziția și dimensiunile epruvetei etc.

Încercarea rezistenței la foc se face la un aparat de ardere : epruveta textilă, de 20 × 20 cm, cîntărită, se fixează pe rama metalică *1*, avînd grijă ca pînza să fie bine întinsă. După ce pînza este adusă în poziție orizontală prin mînuirea șurubului *3*, se fixează tabla metalică la 6 cm sub probă. Se fixează flacăra *2* la brațul susținător și, cu ajutorul șurubului, se aduce indicatorul *4* la cifra *1*. Timpul în care pînza este supusă flăcării este de 3 minute. În camera de ardere, temperatura indicată de termometru nu trebuie să depășească 60°C. Debitul de gaz este de 0,125 l/min.

Eficacitatea de ignifugare este exprimată prin relația :

$$P = \frac{G_i - G_f}{G_i} 100\ \%.$$

în care P este pierderea procentuală în greutate, G_i — greutatea inițială a epruvetei și G_f — greutatea finală a epruvetei.

Proba arsă se întinde apoi pe o suprafață perfect netedă și se măsoară diametrul suprafeței carbonizate în mai multe locuri.

Pentru determinarea timpului de menținere a flăcării și jarului după închiderea sursei de foc, se observă dacă țesătura menține flacăra sau jarul și se cronometrează timpul pînă la dispariția lor.

În tabela 1 sînt arătate rezultatele obținute la determinarea eficacității ignifugării la cîteva rețete stabilite în laborator, atît la varianta A cît și la varianta B.

Aprecierea rezultatelor s-a făcut în raport cu valorile admise pentru țesături de bumbac, pluș și mătase (N.I. nr. 34 141/62, M.A.I. — D.P.C.I.) indicate în tabela 2.

Pentru alegerea rețetei celei mai corespunzătoare s-a avut în vedere, pe lîngă rezistența la foc, și alte elemente cum au fost : rezistența la apă, flexibilitatea pînzei, rezistența mecanică, timpul de uscare, modul de aplicare, nocivitatea gazelor degajate în timpul arderii, lipiciozitatea peliculei protectoare, aspectul materialului vopsit ignifug și rezistența la variații de temperatură.

Tab. 1. **Determinarea eficacității de ignifugare**

		Greutatea		Pierderea de greutate $P\%$	Diametrul suprafeței carbonizate $\varnothing$ cm	Suprafața carbonizată ηr^2 cm²	Observații
		inițială g	finală g				
Varianta A	Trioxid de stibiu, tricrezilfosfat, PVC praf	33,2	31	6,6	5,5	23,8	Epruveta își pierde flexibilitatea
	Clorcauciuc, trioxid de stibiu, tricrezilfosfat, PVC praf, negru de fum	57,5	54,2	5,7	4,5	15,9	—
	Parafină clorurată, PVC, trioxid de stibiu	40,7	37,2	8,6	6	28,2	Stratul de vopsea se usucă foarte greu ; se desprinde de pe pînză
Varianta B	Pînză ignifugată prin imersie cu soluție ignifugă, (uree, aldehidă formică, amoniac) protejată prin acoperire cu clorcauciuc	59	56,7	6,2	6	28,2	Materialul nu mai este flexibil
	Pînză ignifugată protejată prin acoperire cu lac perclorvinilic	28,2	26,5	6	6,5	33,5	Aderența și flexibilitatea satisfăcătoare. În cursul arderii se degajă gaze iritante. Suprafața arsă este foarte mare
	Pînză ignifugată protejată prin acoperire cu lac siliconic	38,8	37,2	4,1	5	19,6	Flexibilitate satisfăcătoare
	Pînză ignifugată acoperită cu o compoziție formată din emailclorcauciuc, tricrezilfosfat și negru de fum	32	29,5	8	6	28,2	Uscare greoaie ; pelicula protectoare este lipicioasă
	Pînză ignifugată protejată cu lac poliuretanic	46,6	43,7	5,5	5	19,6	Flexibilitate mică
	Pînză ignifugată acoperită cu o compoziție formată din grund clorcauciuc, negru de fum, tricrezilfosfat	44,5	42	5,6	5,5	23,8	Flexibilitate satisfăcătoare
	Pînză ignifugată cu acid fosforic, uree și protejată cu clorcauciuc	52,2	47	9,8	5,5	23,8	Rezistența pînzei foarte scăzută

Dintre variantele încercate cu diferite amestecuri ignifuge, epruveta care a prezentat o bună rezistență la foc și la apă, cu flexibilitate și timp de uscare foarte bune, a corespuns următoarei rețete : grund clorcauciuc, tricrezilfosfat, negru de fum și toluen ca solvent.

Tab. 2. **Valori admise pentru materiale ignifugate**

Determinarea	Condiții de admisibilitate pentru material ignifugat
Pierderi % în greutate : — pentru țesături bumbac — pentru pluș și mătase	 max. 12 % max. 10 %
Suprafața carbonizată : — pentru țesături bumbac — pentru pluș și mătase	 max. 40 cm² max. 20 cm²
Timp de menținere a flăcării și jarului	După îndepărtarea sursei de foc nu este admis să existe flacără și jar

La aparatul de încercare a rezistenței la ardere, probele impregnate cu ignifugul pe bază de uree și acoperite cu această compoziție au prezentat pierderi în greutate cuprinse între 6,5 și 7%, arzînd pe o suprafață de circa 19 cm².

Aceste caracteristici sînt mai bune decît cele stabilite în normele interne pentru țesături de bumbac, pluș, mătase.

Încercări auxiliare la materialul tratat ignifug și hidrofug

Pentru a determina rezistența pînzei astfel tratate s-au făcut încercări auxiliare.

1. Încercările de rezistență la rupere și alungirea pînzei ignifugate a dat următoarele rezultate :

— pînza ca atare (neignifugată și neacoperită hidrofug) : alungire la rupere, în medie, 3,5% ; forță de rupere, în medie, 80 kg ;

— pînza ignifugată cu produsul pe bază de uree și protejată cu vopsea hidrofugă : alungire la rupere, în medie, 29,5% ; forță de rupere, în medie, 136,5% ;

2. Încercările de rezistență la abraziune au arătat că, în condiții similare de uzură (abraziv 280 ; presiune 1 kg), proba tratată a rezis-

tat la 1 194 de rotații, deci aproape de 4 ori mai mult decît proba netratată (310 rotații).

3. Încercarea de rezistență la presiune statică exercitată de apă a fost efectuată asupra pînzei acoperite cu 2 straturi de vopsea ignifugă, din care s-a confecționat un sac cu o capacitate de circa 2 dm^3. Sacul a fost umplut cu apă și a fost ținut astfel circa 100 de ore, timp în care nu s-a observat pătrunderea apei prin pînză din interior la exterior.

4. Încercarea de rezistență la apă sub formă de ploaie a avut rezultatul că pînza tratată și pusă la circa 10 cm de un dispozitiv de pulverizare cu presiune nu a lăsat picăturile de apă să pătrundă la partea opusă nici după 8 ore de expunere permanentă.

5. Capacitatea de absorbție, experimentată în cadrul laboratorului central M.I.U., a fost de 7,20% pentru pînza tratată și de 35,5% pentru pînza netratată. Eficacitatea după expunere la apă a fost neschimbată.

6. Încercarea de rezistență la acțiunea jarului a fost efectuată cu jar de lemn, a cărui ardere mocnită a fost întreținută de un curent de aer. La locul de contact cu jarul, pînză tratată s-a carbonizat fără a arde cu flacără și fără ca arderea să se extindă. Pînza neignifugată, în aceleași condiții de experiență, s-a aprins cu flacără după cîteva secunde și a continuat să ardă.

Aplicarea protejării ignifuge la vagoane, considerații economice și concluzii

Protejarea ignifugă și hidrofugă a pînzei burdufurilor s-a efectuat în cadrul reparațiilor capitale, la uzinele Grivița Roșie. Impregnarea ignifugă a pînzei se face în prealabil cu o soluție ignifugantă eficientă, care are drept componenți principali uree, aldehidă formică și fosfat de amoniu. După montarea burdufurilor la vagoane se face acoperirea pînzei cu o vopsea hidrofugă, stabilită în urma cercetărilor, avînd drept constituent principal vopsea pe bază de clorcauciuc.

Vopseaua hidrofugă se aplică în două straturi, cu pistolul sau cu pensula. Operațiile de impregnare ignifugă și hidrofugă fiind terminate, după uscarea vopselei, vagonul poate fi dat în circulație.

La verificările efectuate la vagoanele care au circulat în exploatare s-a constatat că burdufurile au aspect normal, fără nici un fel de modificări vizibile ale pînzei impregnate.

Procedeul stabilit se aplică din anul 1965, cu ocazia reparațiilor capitale. Pînă la această dată, pe pînza burdufurilor neignifugate se aplica o vopsea pe bază de bitum, tratament care nu schimba cu nimic caracteristicile de ardere a materialului, acesta încadrîndu-se în grupa combustibil-inflamabil.

Prin procedeul de ignifugare stabilit, prețul pe burduf revine după cum urmează :

— material textil (burduf) . . .	465,00 lei
— impregnarea propriu-zisă a materialului textil	53,50 „
— scurtarea materialului textil prin impregnare	46.50 „
— aplicarea vopselei de protecție în 2 straturi (0.5 kg/m^2), în care se include și manopera de vopsire	85,00 „
Total cheltuieli pe burduf	650,00 lei

Utilizarea procedeului de ignifugare și hidrofugare a burdufurilor de intercomunicație de pînză de la vagoanele vechi de călători prezintă avantaje economice importante, comparativ cu burduful de cauciuc realizat la Uzinele de vagoane Arad. Astfel, pentru vagoanele vechi, adaptarea burdufurilor de cauciuc, datorită modificărilor constructive necesare la pereții frontali ai vagonului, prețul de cost se ridică la 10 750 lei pe burduf. Rezultă deci o economie de 10 100 lei pe burduf, în cazul cînd se adoptă procedeul de tratare ignifugă și hidrofugă descris.

În aprecierea eficienței tehnico-economice, trebuie avut în vedere faptul că, prin tratamentul de ignifugare propus, se asigură în bune condiții protecția vagoanelor de călători din punct de vedere al prevenirii incendiilor și al securității transportului pe C.F.R., contribuindu-se la mărirea siguranței circulației în general. Procedeul indicat satisface toate condițiile tehnice pe care trebuie să le îndeplinească o pînză impregnată ignifug și hidrofug.

Ignifugarea burdufurilor de tip armonică s-a extins și la reparațiile generale, datorită comportării foarte bune în exploatare.

Pentru noile vagoane de călători recent construite, problema s-a rezolvat prin introducerea burdufului U.I.C. de tip burleți (suluri de cauciuc).

Ignifugarea rămîne încă de aplicat timp îndelungat, însă numai la vagoane de construcție mai veche (pînă în 1960).

BIBLIOGRAFIE

1. TAUBRIN, I. S. — *Bazele ignifugării materialelor celulozice*, 1962.
2. FRISNER, E. — *Bazele și metodele tratamentului ignifug.* In : Spineer Weber Textilveredlung, nr. 12. 1962.
3. *Tratamente pentru ignifugarea materialelor textile.* In : Fibres and Plastica, vol. 21, nr. 3, 1960.
4. REESE, H. J. — *Încercări ale diferitelor proprietăți ale materialelor textile finisate ignifug permanent.* In : Melliand Textilberichte, nr. 11, 1960.
5. *Un nou agent de finisare rezistent la flacără.* In : Textil Recorder, nr. 928, 1960.
6. DOSSET, C. M. — *Unele progrese și efecte ale metodelor de ignifugare.* In : Textil Manufactura, vol. 88, nr. 1 048, 1962.

Stabilirea tipului de şină pentru construcţii şi refacţii de linie

de ing. D. T. CONSTANTINESCU

Tipurile de şină de pe reţeaua noastră de cale ferată au fost numeroase şi dacă se face referinţă numai la cele aflate în cale de la 1918 şi pînă în prezent pe liniile cu ecartament normal, se menţionează tipurile 20 ; 21,75 ; 22,10 ; 22,3 ; 22,5 ; 23 ; 23,6 ; 24 ; 24,92 ; 25,25 ; 26 ; 26,15 ; 26,42 ; 26,6 ; 26,872 ; 27 ; 28 ; 28,31 ; 29,111 ; 29,52 ; 30 ; 30,03 ; 30,231 ; 30,5 ; 30,58 ; 30,89 ; 31 ; 31,125 ; 31,5 ; 31,6 ; 31,72 ; 32 ; 32,1 ; 32,5 ; 32,555 ; 32,75 ; 32,918 ; 32,999 ; 33 ; 33,25 ; 33,4 ; 33,48 ; 33,6 ; 34,5 ; 35,14 ; 35,374 ; 35,4 ; 35,5 ; 35,65 ; 36,4 ; 36,53 ; 37 ; 37,2 ; 40 ; 40,543 ; 41 ; 41,5 ; 41,787 ; 41,84 ; 42,8 ; 43,57 ; 44,3 ; 44,782 ; 45 ; 46,3 ; 46,9 ; 47,457 ; 47,49 ; 48,3 ; şi 49. Tipul şinei reprezintă aproximativ greutatea în kg pe un metru a şinei respective.

Rezultă deci că în cale, pe liniile curente şi de garare au existat 70 de tipuri de şină.

Aceasta a constituit o mare greutate în întreţinerea liniilor ; nu se puteau obţine şinele şi materialul mărunt necesare pentru înlocuirea celor uzate, căci uzinele producătoare nu livrau decît materiale pentru un număr restrîns de tipuri.

Din această cauză, o primă măsură luată de C.F.R. a fost de a se păstra în linia curentă numai tipurile de şine mai răspîndite (şi anume tipurile 23,6 ; 24 ; 30 ; 34,5 ; 40 ; 45 şi 49) ; restul tipurilor s-au folosit pe liniile de garare sau au fost trimise la fabrici ca fier vechi, pe măsura uzării lor.

O dată cu sporirea sarcinilor pe osie ale materialului rulant şi cu creşterea vitezelor de circulaţie, s-a pus problema refacţiilor de linie cu tipuri de şine corespunzătoare. Pentru soluţionare, în anul 1953, reţeaua de cale ferată a fost clasificată, din punctul de vedere al folosirii tipurilor de şine, stabilindu-se ca :

— pe liniile denumite de *categoria I* (cu caracter principal) să se folosească în liniile curente şine de tipul 49 ;

— pe liniile de garare din staţiile respective, şinele să fie cel puţin de tip 40 ;

— pe liniile de *categoria II* (cu caracter secundar) şinele să fie de tipul 45 sau 40, recuperate de la refacţiile făcute pe liniile de categoria I sau nou fabricate (tip 40) ;

— pe liniile de garare din staţiile de pe liniile secundare să se folosească şine de tipul 34,5 şi în unele cazuri şi de tipul 30.

Împărţirea pe categoriile I şi II a liniilor cu ecartament normal s-a făcut luîndu-se în considerare intensitatea traficului, vitezele maxime ce putea fi atinse precum şi unele legături mai importante cu reţelele de cale ferată din ţările vecine.

Astfel de clasificări ale reţelelor de cale ferată, din punctul de vedere al construcţiei şi întreţinerii lor, s-au făcut de numeroase administraţii, însă numai în vremea din urmă ele au fost în atenţia unor organizaţii internaţionale cu caracter feroviar.

În 1963, prin Fişa 714 R, Uniunea internaţională a căilor ferate (UIC) recomandă administraţiilor de cale ferată membre să facă o clasificare care să aibă la bază traficul, viteza, sarcina pe osie şi diametrul roţilor vagoanelor.

În acest scop se calculează pentru fiecare secţiune de linie sau pentru o linie oarecare, un trafic fictiv T_f în tone brute remorcate zilnic, folosind formula :

$$T_f = T_v \times \frac{V}{100} + T_m \times \frac{P_e}{18\ D},$$

în care :

T_v este traficul real de călători în tone brute remorcate zilnic ;

T_m — traficul real de mărfuri în tone brute remorcate zilnic ;

V — viteza maximă admisă în km/h a trenului celui mai rapid care circulă pe secţia considerată — cu excepţia automotoarelor ; factorul V/100 trebuie să fie mai mare decît 0,8, pentru a ţine seamă şi de solicitarea datorită trenurilor de marfă cu viteza redusă ;

D — diametrul minim al roţilor majorităţii vagoanelor care circulă pe linia considerată (în metri) ;

P_e — greutatea maximă a osiei care are roţi de diametru D (în tone).

După ce se stabileşte acest trafic fictiv, se procedează la clasificarea liniilor în nouă grupe, după cum urmează :

— grupa 1 $T_f > 102\,000$ t/zi
— grupa 2 $102\,000 \geqslant T_f > 70\,000$ „
— grupa 3 $70\,000 \geqslant T_f > 40\,000$ „
— grupa 4 $40\,000 \geqslant T_f > 25\,500$ „
— grupa 5 $25\,000 \geqslant T_f > 12\,500$ „
— grupa 6 $12\,500 \geqslant T_f > 6\,000$ „
— grupa 7 $6\,000 \geqslant T_f > 3\,000$ „
— grupa 8 $3\,000 \geqslant T_f > 1\,000$ „
— grupa 9 $1\,000 \geqslant T_f$.

Tipul de şină ar trebui să fie în funcţie de acest trafic fictiv şi corespunzător acestei clasificări.

În raportul făcut de J. Alias tratînd tendinţele actuale în metodele de întreţinere şi refracţie a liniilor, publicat în ,,Bulletin mensuel de l'Association Internationale du Congrès des Chemins de Fer'' nr. 2 (febr.) 1966, se face această legătură între tipul de şină şi trafic. Se arată că tipurile de şină de 54 sau 60 kg/m corespund grupelor de clasificare 1, 2 şi 3 iar tipurile de şină de 49 sau 50 kg/m, grupelor 4, 5 şi 6.

În ceea ce priveşte grupele 7 şi 8, tipurile de şină pot fi de 38 ... 46 kg/m, iar grupa 9 poate avea şine de tipul 25 ... 30 kg/m.

În anul 1965, în cadrul şedinţei a 29-a a Comisiei permanente pentru transport a Consiliului de ajutor economic reciproc (CAER), s-au adoptat de asemenea recomandări cu privire la clasificarea liniilor după 4 tipuri de suprastrucrură, în funcţie de trafic şi de corelaţia cu tipurile de şină corespunzătoare.

Aceste recomandări sînt cuprinse în tabela 1.

Tabela 1

Indicatorul	Măsurătorul	Tipuri de suprastructură			
		I	II	III	IV
Intensitatea traficului	milioane tone brute pe an	peste 50	25—50	7—25	sub 7
	mii tone brute zilnic	peste 137,0	68,5—137,0	19,2—68,5	sub 19,2
Sarcina maximă pe osie la locomotive	tone	23	23	23	21,5
Sarcina maximă pe osie a vagoanelor	tone	20,5	20,5	20,5	20,5
Tipul de şină	kg/m	peste 65	54—65	48—54	40—48

Pe baza acestor recomandări şi fiind în posesia elementelor care intră în calcul, unităţile de întreţinere pot să verifice dacă tipul de şină existent în cale pe o anumită secţie de circulaţie este corespunzător, prea mare sau depăşit.

În ceea ce priveşte stabilirea unui tip de şină care să se folosească în viitor pe liniile cu trafic intens, calculul trebuie să fie făcut pe baza unor elemente supuse aprecierii.

Se recomandă ca, la stabilirea acestui tip de şină, intensitatea traficului de perspectivă să fie cea atinsă cel puţin la jumătatea duratei de serviciu a şinelor de pe sectorul respectiv.

Dacă se socoteşte că durata de serviciu a unei şine pe linii cu trafic intens este de 25 ani, în cazul cînd se pune în prezent problema tipului de şină care trebuie să fie adoptat pe reţeaua noastră — mai greu decît tipul de şină actual — atunci ar trebui să se facă calculul pe baza traficului care va fi în 1980 şi, la nivelul acestui an, să se stabilească, pe fiecare secţie de circulaţie, care vor fi vitezele maxime, sarcinile maxime pe osie şi diametrul roţilor vagoanelor.

Un astfel de calcul făcut a condus la adoptarea tipului de 54 kg/m ca tip de şină viitor pe reţeaua noastră. Pe unele linii cu trafic foarte intens, după ce se va rezolva prinderea elastică a şinei de traversă, se va lua în considerare şi tipul de şină 60 kg/m.

În sprijinul alegerii tipului 54 kg/m s-au mai luat în considerare şi următoarele :

— Acest tip de şină poate avea talpa egală cu lăţimea tipului de 49 kg/m, ceea ce ar permite folosirea traverselor de beton introduse în cale sau care se produc în prezent.

— Din examinarea situaţiei de pe alte reţele de cale ferată, expusă în tabela 2, se constată că tipul de şină nou adoptat este de 54 kg/m iar tipurile de şină superioare acestuia sînt adoptate pe reţelele cu trafic intens sau în tuneluri.

— Variaţia tipurilor de şină de pe reţeaua C.F.R. s-a făcut în salturi de 4....6 kg. Astfel, de la începutul căilor ferate, şinele de

Tabela 2

Calea ferată din	Greutatea tipului de şină folosit [kg/m]	Greutatea tipului de şină nou folosit [kgm]	Observaţii
Republica Federală a Germaniei	49 şi 64	—	Şine de 64 kg/m se folosesc numai în tuneluri şi pe linii care admit sarcina pe osie de 35 tone
Franţa	50 şi 55	60	Şine de 55 kg/m numai pentru tuneluri; de 60 kg/m numai pe baza experienţei de exploatare
Italia	50	60	Şine de 60 kg/m se folosesc din 1956
Anglia	48,3	54	Şine de 54 kg/m se folosesc din 1948
Austria	49 şi 64	54	Şine de 64 kg/m numai pentru tuneluri; de 50 kg/m în curs de experimentare
Belgia	50	54	—
Spania	45	54	—
Elveţia	45,9	54	—
Danemarca	45	60	Şine de 60 kg/m se folosesc din 1957
Suedia	50	60	Şine de 60 kg/m în curs de experimentare
R.F.Jugoslavia	45,2 şi 49	—	—

tip mai răspîndit au fost 24 (23,6); 30; 34,5; 40; 45; 49 kg/m.

Adoptarea tipului de şină cu greutatea 65 kg/m nu este justificată din punct de vedere tehnico-economic pentru traficul de perspectivă din următorii 20 de ani în ţara noastră.

Este de observat că evoluţia traficului pe reţea a cerut un tip de şină superior celui mai greu tip existent, la perioade de circa 20—30 ani. Astfel, tipul 40 a fost introdus în jurul anului 1900; a urmat tipul 45, în jurul anului 1923, după care, în jurul anului 1942, s-a trecut la tipul superior de 49 kg/m. Trecerea la tipul superior tipului 49 se ia în considerare între 1967 şi 1970.

INCHEIERE

Ca urmare a celor expuse, la lucrările de refacţie şi construcţii de linii noi ce se execută sau se vor executa pe reţeau de cale ferată din ţara noastră, se vor folosi tipurile de şine de 54 şi 49 kg/m pe liniile curente şi directe din staţiile de pe liniile cu caracter principal şi tipurile 45 şi 40 pe liniile curente şi directe din staţiile de pe liniile cu caracter secundar.

Pe unele linii cu trafic foarte intens se poate lua în considerare şi tipul de 60 kg/m.

Pe liniile de garare din staţii, tipurile de şină vor fi mai numeroase, dar ele se vor micşora treptat pînă va rămîne, ca tip minim, tipul de 40 kg/m.

Utilizarea motoarelor de tracţiune de c. c. cu excitaţie serie în regim de putere constantă şi tensiune constantă

(urmare din pag. 691)

CONCLUZII

Din cele de mai sus se pot trage următoarele concluzii mai importante:

a) Motoarele electrice de tracţiune concepute iniţial pentru funcţionarea în regim de putere constantă pot fi folosite şi în regim de tensiune constantă. Tensiunea nominală în acest caz poate fi ridicată aproape de tensiunea maximă pentru care a fost proiectat motorul iniţial. Motorul îşi măreşte puterea nominală aproape proporţional cu tensiunea.

b) Motoarele electrice de tracţiune concepute iniţial pentru funcţionare în regim de tensiune constantă pot fi folosite şi în regim de putere constantă.

c) Motorul GDTM-533 poate fi folosit în viitor pe locomotivele electrice de serviciu uşor şi mai ales pe ramele electrice.

d) Motorul LJE-108-1 poate fi folosit pe locomotivele diesel-electrice de mare putere (3 800—4 200 CP), fără nici o modificare.

e) Apare posibilă unificarea boghiurilor, prin folosirea celor de la locomotiva electrică EA-060 şi la locomotivele diesel electrice de mare putere.

f) Pentru rezolvarea problemei locomotivelor diesel de mare viteză pentru trenurile rapide uşoare se poate aplica soluţia adaptării boghiurilor locomotivelor electrice 060-EA la cutia locomotivei diesel-electrice 060-DA, cu motoru diesel de 2 650 CP.

Metodă pentru reglarea intrării şuntărilor la locomotiva 060-DA

Ing. **Aurel IUGA**
Şeful Recepţiei C.F.R.

Ing. pr. **Gheorghe BURDUJA**
din Recepţia C.F.R.

La locomotiva diesel electrică Co Co de 2 100 CP (denumită mai departe, pe scurt, LDE) pentru utilizarea totală a puterii motorului diesel la viteze cît mai mari ale locomotivei se folosesc trepte de slăbire a cîmpului la motoarele de tracţiune.

Documentaţia primelor LDE prevede ca această slăbire să se facă în două trepte, la următoarele valori (fig. 1) :

Treapta de slăbire	Viteza km/h	Curentul A	Tensiunea V
I	43	1 520	890
II	51,7	1 520	890

La aceste locomotive, după intrarea treptei a II-a de slăbire a cîmpului, puterea totală a motorului diesel este folosită pînă la viteza de 70,7 km/h.

Prin îmbunătăţirile constructive aduse la ultimele LDE de către U.E.P.C., slăbirea cîmpului la motoarele de tracţiune se face în 3 trepte, iar puterea totală a motorului diesel se utilizează pînă la viteze de 95 km/h.

O locomotivă diesel electrică bine reglată realizează datele indicate mai sus atunci cînd temperaturile înfăşurărilor din generatorul principal au următoarele valori :

— înfăşurarea excitaţiei separate, 65 °C ;
— înfăşurarea excitaţiei derivaţie, 45 °C ;
— înfăşurarea bobinajului rotorului, 90 °C.

În această situaţie, caracteristica extremă a generatorului principal este reprezentată de curba *1* din fig. 2.

Fig. 1. *Diagrama forţei de tracţiune-viteză a LDE 060-DA de 2 100 CP*

ZR – forţa de tracţiune totală la obadă ; $Z1_h$ – forţa de tracţiune la putere uniorară ; Z_{dd} – forţa totală de tracţiune la putere de durată ; Z_{24} – curba forţei de tracţiune corespunzătoare treptei 24 a controlerului (puterea maximă) ; I_m – curentul motorului de tracţiune ; I_0 – curentul motorului la puterea maximă corespunzătoare la Z_{24} şi cîmp complet ; I_I – curentul motorului la puterea maximă corespunzătoare la Z_{24} şi treapta *1* de slăbire a cîmpului ; III – curentul motorului la puterea maximă corespunzătoare la Z_{24} şi treapta *2* de slăbire a cîmpului ; I_{III} – curentul motorului la puterea maximă corespunzătoare la Z_{24} şi treapta *3* de slăbire a cîmpului ; V – viteza locomotivei

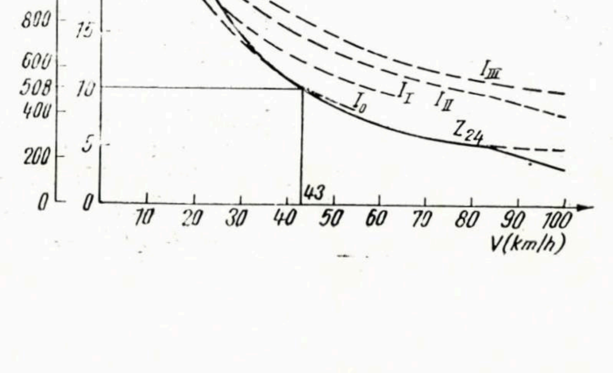
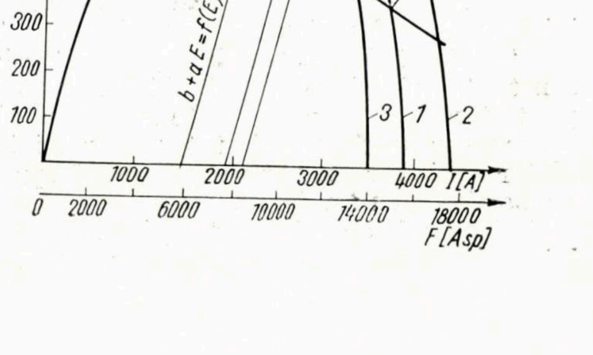


Fig. 2. *Caracteristica externă a generatorului principal tip GCE 1 100/10*

1 – $U = f(I)$ cînd temperatura înfăşurării excitaţiei separate este de 65°C ;
2 – $U = f(I)$ cînd temperatura înfăşurării excitaţiei separate este de 20 °C ;
3 – $U = f(I)$ cînd temperatura înfăşurării excitaţiei separate este de 110 °C ;
F – forţa magnetomotoare pe o pereche de poli ; E – forţa electromotoare ;
a şi b – mărimi funcţie de tipul excitaţiei generatorului principal



Variația temperaturii din înfășurarea excitației separate contribuie cel mai mult la schimbările caracteristicii externe a generatorului principal. În figura 2 au fost trasate caracteristicile externe ale generatorului principal la temperaturile excitației separate de 20, 65 și 110°C.

Documentația de licență și datele obținute în practica exploatării LDE arată că temperatura înfășurării excitației separate a generatorului principal trebuie să fie de circa 65°C la intrarea corectă a treptelor de slăbire a cîmpului.

În cazul cînd o locomotivă nu este bine reglată, treptele de slăbire a cîmpului nu vor mai fi realizate la valorile arătate.

Cînd tensiunea de intrare a primei trepte de slăbire a cîmpului la valoarea de 65°C a temperaturii din înfășurarea excitației separate este mai mare de 890 V, tensiunea de funcționare a generatorului principal la viteza maximă a LDE va depăși limita constructivă (U.E.P.C. indică cifra de 950 V, drept limită maximă la rece a tensiunii generatorului principal), avînd drept consecință posibilitatea de apariție a cercurilor de foc.

Dacă tensiunea de intrare a primei trepte de slăbire a cîmpului este mai mică decît 890 V, viteza pînă la care se utilizează puterea totală a motorului diesel scade sub 70,7 km/h.

Din cele de mai sus rezultă că numai LDE bine reglate funcționează normal la parametrii proiectați. În exploatare și la probele la care sînt supuse locomotivele diesel noi sau reparate se pune problema verificării bunei ei reglări.

Verificarea reglării corecte a LDE noi se face de către recepția C.F.R., urmărindu-se ca slăbirea cîmpului la motoarele de tracțiune să se facă prin respectarea condițiilor prescrise de documentație.

Mai înainte se stabilește momentul în care temperatura înfășurării excitației separate a generatorului principal ajunge la 65°C.

Stabilirea acestui moment se poate face prin următoarele metode:

— metoda termocuplului care, în cazul nostru, este imposibil de aplicat, din cauză că înfășurarea excitației separate este intercalată printre alte înfășurări (cu temperaturi diferite în funcționarea generatorului principal), cu care face bloc comun;

— metoda măsurării temperaturii pe baza mărimilor electrice, aplicînd principiul variației rezistenței electrice în funcție de temperatura materialului înfășurării excitației separate a generatorului principal.

Valoarea rezistenței în funcție de temperatura înfășurării excitației separate a generatorului principal rezultă din formula:

$$R_{et} = R_{20}[A + \alpha(t-20)],$$

unde:

R_{et} este valoarea rezistenței circuitului excitației separate a generatorului principal, la temperatura de t °C;

R_{20} — valoarea rezistenței circuitului excitației separate a generatorului principal la temperatura de 20 °C;

α — coeficientul de temperatură ($\alpha = 0{,}004$ în cazul aramei);

t — temperatura materialului înfășurării excitației separate a generatorului principal.

Din formula

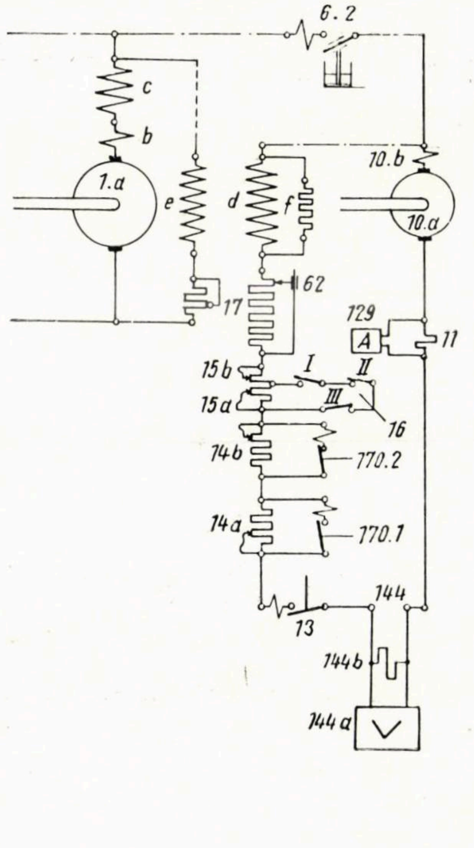
$$I_{et} = U_e/R_{et}$$

rezultă valoarea curentului I_{et} din circuitul excitației separate la diferite valori ale rezistenței R_{et} în funcție de temperatura materialului din bobinajul excitației separate.

Aplicînd o tensiune U_e constantă circuitului excitației separate, fixată de fabrica constructoare la valoarea de 170 V, rezultă diferite valori pentru I_{et} la diferitele valori ale lui R_{et}, în funcție de temperatură (fig. 3).

Fig. 3. *Circuitul excitației separate a generatorului principal tip GCE 1 100/10*:

1a — rotor generator principal; *b* — înfășurarea polilor auxiliari; *c* — înfășurarea de excitație anticompound; *d* — înfășurarea de excitație separată; *e* — înfășurarea excitației proprii; *f* — rezistență de protecție pentru excitație separată; *g* — rezistență pentru excitația proprie; *10a* — rotor generator auxiliar; 10*b* — înfășurarea polilor auxiliari; *11* — șunt pentru poziția *129*; *13* — contactor al excitației separate; *14a.b.* — rezistența de pornire pentru excitația separată; *15a* — partea scurtcircuitabilă a rezistenței pentru excitația separată; *15b* — rezistență adițională pentru poz. *1d*; *16* — întrerupător pentru separarea unui grup de motoare; *17* — rezistență reglabilă pentru excitația separată; *62* — servoregulator de cîmp; *129* — ampermetru pentru generatorul auxiliar; *144* — siguranță pentru excitația separată a generatorului principal; *144a* — voltmetru pentru măsurarea tensiunii curentului în excitație separată; *144b* — șunt pentru poz. *144* a; 170.1/2 — contactoare pentru treptele de pornire; 6.2 — contactor de lansare



Valoarea prescrisă a curentului care trece prin circuitul excitației separate a generatorului principal cînd temperatura materialului din înfășurarea excitației separate este de 65°C rezultă din formula cunoscută :

$$R_{e65} = \frac{R_1 . R_2}{R_1 + R_2} + R_3 + R_{15b},$$

unde :

R_{e65} este rezistența circuitului excitației separate a generatorului principal la temperatura de 65°C ;

R_1 — rezistența înfășurării excitației separate la temperatura de 65°C, a cărei valoare este de 6,25 Ω ;

R_2 — rezistența de protecție pentru înfășurarea excitației separate (52 Ω) ;

R_3 — rezistența conductoarelor de legătură (0,1 Ω) ;

R_{15b} — rezistența adițională pentru poziția *d*.

Pentru locomotivele care au două trepte de slăbire a cîmpului, valoarea rezistenței R_{15b} este de 1,6 Ω ;

$$R_{e65} = \frac{6,25 - 52}{6,25 + 52} + 0,1 + 1,6 = 7,27 \ \Omega ;$$

$$I_{e65} = \frac{U_e}{R_{e65}} = \frac{170}{7,27} = 23,4 \text{ A}.$$

Pentru locomotivele care au trei trepte de slăbire a cîmpului, valoarea rezistenței R_{15b} este de 0,85 Ω ;

$$R_{e65} = \frac{6,25 \cdot 52}{6,25 + 52} + 0,1 + 0,85 = 6,52 \ \Omega ;$$

$$I_{e65} = \frac{U_e}{R_{65}} = \frac{170}{6,62} = 26 \text{ A}.$$

Măsurarea valorii curentului I_e din circuitul excitației separate a generatorului principal se realizează prin introducerea unui șunt în locul siguranței fuzibile de 40 A nr. 144 din fig. 3. La acest șunt se montează un ampermetru cu clasa de precizie 0,2.

Cînd valoarea curentului indicat de ampermetru este de 23,4 A la LDE cu două trepte de slăbire a cîmpului sau de 26 A la LDE cu 3 trepte de slăbire a cîmpului, temperatura înfășurării excitației separate a generatorului principal este de 65°C.

În acest moment curentul din circuitul principal al generatorului principal și al motoarelor de tracțiune trebuie să aibă valoarea de 1 520 A, tensiunea de 890 V iar contactoarele electromagnetice să anclanșeze, producînd intrarea treptelor de slăbire la motoarele de tracțiune.

Această metodă de verificare a bunei reglări a LDE poate fi utilizată în depourile de locomotive și în ateliere, fiind simplă și necesitînd aparate existente.

Experiența a arătat că în remorcarea unui tren pe distanța de circa 100 km, indiferent de temperatura mediului ambiant, temperatura înfășurării excitației separate poate ajunge la 65 °C, ceea ce permite să se verifice corecta reglare a locomotivei.

BIBLIOGRAFIE

1. LAZU, C. *Electrotehnică generală.* București, ediția 1958.
2. JERVE, G.K. *Incercările industriale ale mașinilor electrice.* București, Editura tehnică, 1961 (p. 13—17).
3. *Instrucția de exploatare pentru locomotiva diesel electrică de 2 100 CP 060-DA, nr. 2—4.*
4. U.E.P.C. *Documentație de construcție a locomotivei diesel electrice, Co Co 2 100 CP.*

TEHNICA FEROVIARĂ PESTE HOTARE

DEZVOLTĂRI ȘI MODERNIZĂRI DE REȚELE FEROVIARE

Transporturile europene

În publicația „Revue Economique Franco-Suisse" a apărut un interesant articol, scris de președintele Direcției generale a Căilor ferate elvețiene, Otto Wichser. Reproducem unele din ideile acestui articol în cele ce urmează.

Nu există o activitate cu caracter mai internațional decît aceea a transporturilor. Toate țările Europei se găsesc astfel în fața acelorași probleme de transport, cărora nu le pot găsi decît soluții identice și în majoritatea lor comune. Eventualele particularități naționale nu se răsfrîng decît asupra detaliilor.

Actualele probleme europene de transport pornesc de la modificările intervenite pe plan economic, progresele de ordin tehnic, necesitatea de a efectua rapid deplasări de bunuri și persoane într-un volum considerabil și mereu în creștere.

Se constată astfel că volumul global al transporturilor europene de călători crește sensibil mai repede decît nivelul de viață.

Toate mijloacele de transport participă la realizarea acestui trafic intens de călători. Repartizarea acestuia între diferitele mijloace de transport se modifică însă continuu.

Procentul transporturilor individuale, cu alte cuvinte călătoriile cu automobil propriu, este preponderent. El crește în detrimentul transporturilor publice de călători pe calea ferată, pe șosea și cu avionul.

De asemenea, procentul de motorizare (numărul de automobile la 1 000 de locuitori) crește mai repede decît venitul disponibil și este simțitor mai mare atunci cînd este vorba de familii înstărite. La un venit disponibil egal, automobilele sînt mult mai frecvente la menajurile tinere.

Transporturile aeriene sînt pe cale de a acapara o parte din ce în ce mai mare din transporturile publice de călători pe distanțe mijlocii și lungi. Ele asigură de pe acum o parte preponderentă din transporturile europene de călători cu destinația sau provenind din Anglia și o parte importantă din cele cu destinația sau provenind din țările scandinave.

Transporturile internaționale de călători pe căile ferate pe distanțe medii cresc continuu. La fel cele suburbane, în regiunile cu mari aglomerări urbane. În afara acestora, transporturile de călători pe distanțe scurte sînt adesea în regres în Europa.

Volumul total al transporturilor globale europene de mărfuri tinde să crească aproape proporțional cu activitatea economică generală și mai ales proporțional cu volumul producției industriale.

Originea și destinația diferitelor mărfuri se schimbă însă continuu. De exemplu, majoritatea rafinăriilor europene se aflau altădată la periferia continentului. Astăzi, rafinăriile se construiesc în centrele de consum și sînt alimentate din porturi prin conducte.

Noile oțelării sînt situate pe malul mării și-și primesc materia primă direct din navele mineraliere. Noile uzine electrice și termocentralele sînt instalate în apropierea rafinăriilor.

Progresele tehnicii transportului de energie electrică de înaltă tensiune au făcut să se extindă raza sa de acțiune economică.

Natura mărfurilor transportate în Europa a suferit profunde modificări. Partea transporturilor clasice cu ponderea cea mai mare altădată în cadrul tonajului global ce se transporta (combustibili solizi, minereuri etc.) s-a diminuat considerabil.

În numeroase țări se observă un regres accentuat al tonajului cărbunelui și cocsului transportat. Adesea, petrolul înlocuiește cărbunele iar gazul natural, petrolul.

Tonajul hidrocarburilor transportate crește rapid, ca și proporția lor în cadrul tonajului global. Procentul produselor semifabricate, a bunurilor de consum semidurabile (automobile, frigidere, mașini de spălat, televizoare etc.), precum și a produselor finite este din ce în ce mai mare, față de volumul total al transporturilor de mărfuri pe continent.

Pe de altă parte, unele progrese tehnico-industriale influențează și ele compoziția transporturilor sau contribuie la diminuarea relativă a tonajului transportat; de exemplu, înlocuirea oțelului prin aliaje ușoare sau prin unele materiale plastice, înlocuirea aparatajului greu și cu volum mare prin aparate ușoare și de volum mic, apariția unor procese de producție „nematerializată" (centralele nucleare).

Modificările cererilor de transporturi de mărfuri pe plan european se traduc prin variația părții aferente efectuate de diferitele mijloace de transport. În general, volumul transporturilor de mărfuri în cadrul fiecărui mijloc de transport este în plină dezvoltare. Procentele de creștere diferă însă.

Partea aferentă transportului rutier și a celui prin conducte, în cadrul volumului total al transporturilor de mărfuri, este în creștere simțitoare. Cea aferentă căilor ferate este în scădere. Pe de altă parte, distanța medie a transporturilor pe căile ferate crește mai repede decît tonajul acestora.

Modificările volumului, structurii și orientării cererilor de transport pe plan european impun o transformare continuă, tehnică, economică și organizatorică a diverselor sectoare de transport.

Modernizarea mijloacelor de transport are loc însă în limitele fixate de posibilitățile financiare.

Din punct de vedere economic, ramura transporturilor este caracterizată astăzi de concurența dintre cîteva organisme de mare anvergură, cu activitate multilaterală, oferind servicii multiple (căile ferate) sau specializate (conductele), pe de-o parte, și un mare număr de întreprinderi, majoritatea cu activitate mai restrînsă, care folosesc infrastructuri comune (șosele, căi navigabile interioare, porturi, aeroporturi etc.), puse la dispoziție de către administrațiile de stat, pe de altă parte.

Problemele cele mai importante și mai dificile ale transporturilor europene sînt astăzi de ordin economic. Ele se referă la investiții și la politica tarifară. Soluțiile raționale sînt evidente, dar realizarea lor se lovește de inerția administrativă. În marea ei majoritate, organizarea diverselor sectoare feroviare a rămas neschimbată din epoca de aur a locomotivei cu aburi.

Transporturile aeriene europene manifestă un dinamism remarcabil. Avioanele cu reacție asigură de pe acum partea preponderentă a transporturilor aeriene de călători în Europa. Ele înlocuiesc în mod rapid aproape toate aparatele cu elice.

Creșterea mărimii aparatelor și apariția turboreactoarelor de mare capacitate, concepute pentru transporturile pe distanțe relativ scurte („aerobuzele"), permit transporturilor aeriene să-și asigure un loc din ce în ce mai important în cadrul transporturilor internaționale de călători între marile centre europene dotate cu aeroporturi continentale.

În același timp, crearea de noi aeroporturi, extinderea și modernizarea celor existente, ca și îmbunătățirea accesului la aeroporturi prin mijloace de transport terestre, pun probleme grele de ordin financiar.

În cadrul transporturilor rutiere, accentul cade pe construirea unei rețele omogene de autostrăzi europene. Realizarea acesteia se desfășoară în condiții satisfăcătoare, ținînd seama de volumul de lucrări pe care îl impune și de problemele pe care le ridică finanțarea acestora.

Diferitele state europene au, în general, și alte probleme, tot atît de importante de rezolvat (construcția de locuințe, școli, spitale, alimentarea cu apă potabilă etc.). În domeniul infrastructurilor rutiere trebuie realizată: construirea de autostrăzi urbane și suburbane, crearea unor locuri de parcare urbane, crearea unor itinerarii de întoarcere etc.

Finanțarea investițiilor rutiere impune să se recurgă la resursele bugetului general, la perceperea unor taxe speciale etc.

În cadrul transporturilor rutiere de mărfuri pe plan european, se constată o tendință permanentă de creștere a greutății și dimensiunii vehiculelor și mai ales a greutății maxime pe osie. Eventualele avantaje ale creșterii greutății pe osie pentru transportatorii rutieri se traduc, pentru administrația de stat, proprietara șoselelor, prin deteriorări accentuate ale acestora.

Este de la sine înțeles că un arbitraj între interesul general și cel particular nu este deloc ușor de realizat. Trebuie remarcat că greutatea maximă pe osie autorizată în Europa depășește pe aceea admisă în Statele Unite.

În măsura în care administrația de stat le-o permite, căile ferate europene încearcă să se specializeze în transporturile pe care le pot efectua mai bine și mai ieftin decît celelalte mijloace de transport.

Căile ferate europene acordă pentru moment preferință investițiilor pentru raționalizări și pentru creșterea productivității. Liniile de mare trafic și stațiile importante au prioritate. Cele mai încărcate linii au fost electrificate sau sînt pe punctul de a fi ; celelalte au fost dieselizate sau urmează să fie.

Studiile în legătură cu adoptarea noilor mijloace de tracțiune permit să se determine liniile cu trafic slab, care vor trebui să fie înlocuite cu servicii rutiere, mai economice.

Pe toate liniile, stațiile mici sînt obiectul unei atente examinări, în urma căreia se va hotărî menținerea sau închiderea lor.

O altă problemă examinată îndeaproape este aceea a deservirii zonelor rurale cu trenuri personale.

Ansamblul măsurilor pe care căile ferate europene urmează să le propună administrațiilor de stat, ca rezultat al studiilor economice întreprinse, au ca scop adaptarea aparatului feroviar la funcțiile pe care clientela i le impune.

Căile ferate sînt un mod de transport complex. Ele girează și exploatează în același timp instalațiile fixe și vehiculele și este modul de transport care oferă cele mai întinse posibilități de aplicare a automatizării și ciberneticii.

Uniunea internațională a căilor ferate (UIC) studiază adoptarea cuplei automate la toate căile ferate europene. Asociată ciberneticii (telemăsurarea, prelucrarea informațiilor, telecomanda) pe magistrale și în marile gări, în măsura în care calculele economice vor demonstra rentabilitatea investițiilor, introducerea cuplei automate va face posibilă o nouă creștere a productivității exploatării feroviare.

Alături de conducte și de liniile de înaltă tensiune, moduri de transport specializate, căile ferate sînt chemate să devină mijlocul de transport cel mai automatizat.

Pe alt plan, politica tarifară a căilor ferate europene tinde mereu, în măsura în care administrațiile de stat o permit, să țină cont din ce în ce mai mult de imperativele de ordin economic și comercial.

În domeniul transporturilor de mărfuri, această politică favorizează tot mai mult transporturile în trenuri complete, în vagoane complete, încărcate la capacitate, transporturile cu destinația sau provenind de pe liniile de garaj particulare, transporturile pe distanțe lungi, transporturile regulate etc. Pentru toate aceste transporturi, căile ferate creează avantaje economice speciale.

În domeniul navigației fluviale europene are loc dezvoltarea tot mai accentuată a tehnicii împingerii. La aceasta se adaugă extinderea duratei de navigație pe unele itinerarii de mare trafic la 24 de ore din 24.

Din punct de vedere economic, conductele continuă să se impună în domeniul transporturilor de petrol brut și de produse rafinate ușoare, pe toate rutele europene pe care debitul depășește aproximativ 1 000 000 m^3 pe an.

Pe de altă parte, construirea de conducte în Europa pentru transportul gazului natural se va desfășura probabil în ritm accelerat, date fiind necesitățile crescînde de combustibil și descoperirea continuă de noi zăcăminte.

Capacitatea aparatului transporturilor europene se adaptează în permanență necesităților și uneori le precede. Oricare călător european are astăzi posibilitatea alegerii între șase moduri de transport individuale și publice, mai mult sau mai puțin rapide, mai mult sau mai puțin confortabile și mai mult sau mai puțin ieftine.

Orice industriaș sau comerciant european — pe de altă parte — găsește, fără dificultate, o posibilitate de transport pentru mărfurile sale, avînd la dispoziție o gamă largă de alegere.

Singurele gîtuiri, de altfel localizate și intermitente, provin în general din cauze străine căilor ferate sau altor sectoare de transport. Ele se datoresc mai ales formalităților vamale. Există însă perspective ca acestea din urmă să dispară sau cel puțin să se integreze în mecanismul schimburilor tot mai numeroase și mai rapide care caracterizează secolul XX.

Totuși, nu ne putem aștepta ca toate greutățile să se rezolve în cel mai scurt timp posibil. După toate aparențele, ramura transporturilor se găsește destul de departe de o situație optimă din punct de vedere economic. A ține seama de dorințele transportatorilor și de cele ale clientelei și a vrea să le satisfaci pe toate nu este totuși o politică rezonabilă și mai ales posibilă.

Toate investițiile în ramura transporturilor trebuie să facă obiectul unui calcul economic. În principiu, este de dorit ca fiecare client sau beneficiar de transport să plătească de fiecare dată taxele care pot echilibra cererea și oferta în cadrul prestațiilor de transport.

(După *„Revue Générale des Chemins de Fer"*, martie 1967).

Centrul european de perfecţionare a personalului de cale ferată

Administraţiile feroviare au acordat totdeauna o atenţie specială problemelor formării personalului.

Dacă această problemă lasă oarecum indiferenţi pe conducătorii altor domenii de activitate, exigenţele proprii meseriei de feroviar îi conferă o importanţă deosebită, indiferent de sectorul feroviar luat în considerare. Astfel :

— La intrarea în serviciu, chiar cei cu diplome universitare trebuie să primească o pregătire specială, diplomele constituind doar simple certificate pentru învăţarea unei meserii.

— În cursul carierei lor, majoritatea agenţilor sînt permanent formaţi în vederea asumării unor noi responsabilităţi sau pentru a fi la curent cu evoluţia tehnicii în domeniul respectiv.

În zilele noastre, sub imperiul ritmului de dezvoltare accelerată a vieţii economice şi sociale, această întoarcere perpetuă pe băncile şcolii devine o necesitate din ce în ce mai categorică.

Savantul atomist Oppenheimer arăta că dacă s-ar concentra într-o carte stadiul actual al ştiinţei, 90 % din descoperirile şi realizările incluse ar aparţine unor savanţi încă în viaţă.

Această evoluţie este deci atît de rapidă încît inginerul care a părăsit universitatea de aproximativ 10 ani riscă să fie handicapat în raport cu colegii lui mai tineri, dacă nu şi-ar impune, paralel cu îndeplinirea sarcinilor de serviciu obişnuite, un efort permanent de informare.

Potrivit expresiei unui eminent profesor universitar francez, dl. Capelle, „inginerul va fi de acum înainte un rezervist al ştiinţei în timp ce producţia, întreprinderile, devin o „universitate în marş".

Această grijă a „informării permanente" nu este, bineînţeles, doar apanajul inginerilor din serviciile tehnice. Evoluţia este aproape tot atît de rapidă şi în domeniile : administrativ, economic şi social.

Ansamblurile electronice de gestiune au modificat complet tehnica gestiunii întreprinderilor. Există astăzi foarte puţini salariaţi care să nu fie mai mult sau mai puţin atinşi de introducerea tehnicii noi. Aceasta a adus după sine profunde modificări, cum este introducerea „controlului bugetar" sau adoptarea „planului contabil naţional" de către marile întreprinderi.

„Europenizarea căilor ferate" se înscrie şi ea printre noile preocupări ale administraţiilor feroviare. Tratatul de la Roma propune în acest sens crearea unui sistem de transport comun pentru cele şase ţări semnatare. De altfel, într-un cadru mai mare, numeroase organizaţii feroviare cu caracter specific leagă între ele ţările europene : „Pool-ul vagoanelor de marfă", „Societatea internaţională pentru transporturile în vagoane frigorifere", „Societatea europeană pentru finanţarea materialului rulant feroviar", „Serviciul trenurilor Trans-Europ-Expres (TEE şi TEEM), organizaţiile pentru studiul introducerii cuplei automate sau al marcării uniforme a materialului rulant etc.

Cu ocazia confruntării cadrelor din administraţia feroviară cu această nouă realitate, a apărut evidentă posibilitatea creării unei organizaţii multinaţionale, însărcinată cu formarea unor specialişti la nivelul exigenţelor dezvoltării în ritm rapid a transporturilor internaţionale.

Printr-o scrisoare adresată d-lui Louis Armand, secretar general al UIC, la 24 iulie 1961, dr. M. Delory, fost director general al Căilor ferate belgiene şi preşedinte al Societăţii internaţionale pentru transporturile în vagoane frigorifere, a sugerat ideea creării unui astfel de organism.

În cadrul unei reuniuni a Comitetului de geranţă al UIC, la 27 februarie 1962, s-a hotărît crearea unui curs de perfecţionare destinat personalului feroviar care lucrează în cadrul transporturilor internaţionale (în organizaţiile respective sau în cadrul reţelelor feroviare).

Un colectiv de lucru, compus din reprezentanţii cîtorva administraţii feroviare, a primit misiunea să studieze modalităţile de aplicare a acestei hotărîri şi să prezinte propuneri Comitetului de geranţă.

După examinarea concluziilor colectivului de lucru, la 7 iunie 1962, a fost organizată o primă sesiune cu caracter experimental, la „Colegiul european" din Bruges, între 7 şi 10 februarie. 1963. Această alegere a permis folosirea posibilităţilor oferite de acest institut de studii europene, creat în 1940.

Programul primei sesiuni a fost elaborat sub auspiciile „Colegiului european" şi un număr de profesori, în frunte cu rectorul, au asigurat ţinerea cursurilor.

În afară de aceasta, între 11 şi 14 februarie 1963, a fost organizată o sesiune complimentară la sediul UIC din Paris, la iniţiativa secretarului general.

În lumina experienţei, Comitetul de geranţă al UIC a hotărît la 5 martie 1963 să se menţină pentru viitor :

— O sesiune la Bruges, unde să fie tratată problema căilor ferate în Europa contemporană, potrivit unui program stabilit de colectivul instituit de UIC, care va constitui un „grup de aplicare restrînsă". În sensul art. 2 din Statutele UIC, acest grup este deschis unui număr de administraţii feroviare care doresc să lucreze în comun, în cadrul acestuia. Reţelele membre ale grupului au ales Căile ferate olandeze ca administraţie gerantă.

— O sesiune la Paris, organizată de Secretariatul general UIC, consacrată problemelor tehnice feroviare şi deschisă tuturor administraţiilor membre ale UIC.

În cele două cazuri, cheltuielile ocazionate de organizarea cursurilor şi întreţinerea stagiarilor revin administraţiilor cărora aceştia le aparţin.

*

Centrul european de perfecţionare a personalului de cale ferată a fost deci instituit în 1963. Patru promoţii au şi primit pregătirea în legătură cu următoarele teme :

— *Contextul economic actual al cooperării pe plan european.* O serie de conferinţe, din care majoritatea au fost ţinute de corpul profesoral de la „Colegiul european", a fost consacrată diverselor organizaţii internaţionale existente în Europa, cu care căile ferate sînt chemate să colaboreze.

— *Căile ferate în Europa contemporană.* În cursul acestui ciclu, personalităţi din domenii diferite (un profesor de la Facultatea politehnică din Mons, secretarul general al UIC, directorul general al unei administraţii feroviare membre a grupului de lucru etc.) expun rezultatele cele mai recente ale studiilor de perspectivă în legătură cu calea ferată.

— *Căile ferate în cadrul general al economiei transporturilor europene.* Aceste conferinţe permit stagiarilor să cunoască mai bine imperativele economice de care diferitele mijloace de transport trebuie să ţină seama (costul infrastructurii, amenajările teritoriale etc.), ca şi optica prin care ceilalţi transportatori (rutieri, fluviali şi aerieni) concep problemele concurenţei cu transportul feroviar.

*

Sesiunea organizată la sediul UIC din Paris, în urma sesiunii de la Bruges, permite participanţilor să asculte expuneri făcute de înalte personalităţi ale lumii feroviare (preşedinţi ai comisiilor UIC, înalţi funcţionari ai Secretariatului general etc.) în legătură cu problemele actuale ale sectorului lor de activitate, cu rezultatele cercetărilor întreprinse.

Astfel, în sesiunea din 1967, au avut loc conferinţe pe următoarele teme :

— căile ferate ale viitorului ;
— tunelul pe sub Canalul Mînecii ;
— UIC şi organizaţiile feroviare internaţionale ;
— activitatea comună pentru studierea marilor probleme tehnice ;
— problemele economice ale căilor ferate ;
— politica europeană a transporturilor ;
— cibernetica la căile ferate ;
— studii generale ;
— problemele feroviare din punct de vedere al economiei planificate.

Programul sesiunii a mai cuprins vizitarea unor noi instalaţii feroviare perfecţionate şi proiectări de filme de specialitate.

*

O privire rapidă asupra titlurilor conferinţelor ţinute în faţa stagiarilor demonstrează că prezentarea temelor s-a făcut în mod eclectic.

Nu numai în cadrul strict al specialităţii sale, un conducător se poate „demoda". El mai riscă să nu ia destul de repede cunoştinţă de descoperirile tehnice, de noul mod de a gîndi şi de a acţiona care ia naştere în alte domenii decît cel în care este expert, dar al căror repercusiuni se fac simţite în activitatea cotidiană a fiecărui sector.

Nu poate fi vorba, bineînţeles, de o întoarcere la universitate, dar este foarte util, de exemplu, de a vorbi unor tehnicieni despre problemele economice, de a li se prezenta imaginea unei societăţi în plină evoluţie, în cadrul căreia ei îşi exercită meseria, avînd un loc bine definit şi o contribuţie certă.

Interesul viu manifestat de stagiari pentru ansamblul problemelor tratate în cursul expunerilor, deşi unele sînt numai indirect legate de grijile lor profesionale de fiecare zi, demonstrează adeziunea lor la punctul de vedere exprimat de rectorul „Colegiului european", care a arătat că „astăzi nu trebuie studiate discipline, ci probleme".

Concluziile pe care participanţii le formulează la sfîrşitul sesiunilor reflectă preocuparea de a găsi cît mai multe aşa-zise „căi către exterior".

În acest sens, în programul sesiunii din 1967 figurează pentru prima oară o conferinţă asupra „moştenirii culturale europene", deosebit de bine venită în oraşul artei, Bruges.

Viaţa în comun din timpul sesiunilor contribuie de asemenea la deschiderea unor perspective noi, care permit o mai bună înţelegere şi situare în cadrul social a activităţii profesionale.

După expuneri, stagiarii lucrează împreună pentru stabilirea completărilor sau a întrebărilor ce urmează să fie puse conferenţiarilor. Ei se bucură de o ambianţă cu totul specială, destinsă, plină de încredere, care se datoreşte vieţii în comun sub acelaşi acoperămînt, activităţii şi repausului în comun.

Din toate acestea rezultă o atmosferă de colaborare, de într-ajutorare, care leagă într-o activitate de echipă oameni de formaţii şi naţionalităţi diferite.

Participanţii la sesiunile din Bruges s-au organizat, de altfel, în mod spontan într-o „Asociaţie a bătrînilor", care are drept scop menţinerea legăturilor create.

Fără să se supraestimeze importanţa pe plan internaţional a acestor legături de la om la om, nu este totuşi utopic să se spere că unele studii în comun vor fi uşurate, că unele negocieri vor găsi mai uşor soluţii.

Cinci promoţii s-au succedat la Bruges (inclusiv cea care a terminat cursurile în aprilie 1967), totalizînd 150 de participanţi din cadrul a 14 administraţii feroviare. La ultima sesiune complimentară, care a avut loc la sediul UIC, între 20 şi 29 aprilie 1967, au participat 77 de stagiari, reprezentînd 22 de reţele feroviare.

*

„Se poate considera că opera începută cu patru ani în urmă este pe drumul cel bun, drumul reuşitei sigure". Aceasta este concluzia Adunării generale UIC, căreia anual i se prezintă rezultatele activităţii centrelor de la Bruges şi Paris.

Dacă, în linii mari, programul iniţial din 1963 a putut fi menţinut, ceea ce atestă că de la început acţiunea s-a afirmat ca o iniţiativă de succes, este de la sine înţeles că modalităţile de funcţionare, în special programele, sînt treptat perfecţionate, în lumina experienţei cîştigate.

Trebuie adăugat că, datorită interesului pe care aceste cicluri de conferinţe le prezintă pentru personalul feroviar, a devenit necesară o propagandă largă.

Pe această linie, 20 de conferinţe ţinute în cursul ultimelor trei sesiuni au fost editate într-o broşură, sub titlul : „Căile ferate ale Europei". Această culegere, apărută în 1967, va contribui, fără îndoială la adaptarea feroviarilor europeni la evoluţia lumii moderne şi astfel la îmbunătăţirea orientării lor în această nouă lume.

(După *„Revue Générale des Chemins de Fer"*, mai 1967).

Dezvoltarea şi modernizarea Căilor ferate sovietice

Date generale. La sfîrşitul anului 1965, reţeaua feroviară a U.R.S.S. atingea lungimea considerabilă de 130 000 km.

Prevăzîndu-se o nouă creştere a traficului pe această uriaşă reţea, a fost elaborat un vast program de extindere şi modernizare. Datele care urmează, extrase dintr-un interesant articol apărut în Revue Générale des Chemins de Fer, dau o idee asupra dezvoltării rapide a traficului feroviar sovietic şi asupra măsurilor preconizate pentru a se putea face faţă evoluţiei traficului în următorii 40 de ani.

De 50 de ani, în U.R.S.S. are loc o creştere neîntreruptă a traficului şi doar electrificarea a permis evitarea supraaglomerării unor linii.

De la un timp, se preconizează tot mai hotărît recurgerea progresivă la alte moduri de transport ; pe de o parte, traficul pe distanţe scurte trebuie să fie asigurat măcar în parte de transportul rutier, iar pe de altă parte, construcţia de conducte pentru produsele petroliere trebuie să permită decongestionarea treptată a unor magistrale. În sfîrşit, conductele de gaze care alimentează centre importante ca Moscova, Kiev şi Leningrad trebuie să contribuie şi mai mult, în viitor, la reducerea transporturilor de cărbune.

Sînt interesante cîteva cifre caracteristice pentru evoluţia densităţii traficului în ultimii 40 de ani. Astfel, în 1926, densitatea medie a traficului era mai mică de 1 500 000 tkm pe 1 km de linie. Dacă se analizează însă comparativ această cifră medie, se constată că pe 4 000 km de linii, dintre cele mai încărcate, densitatea traficului pe 1 km a atins în 1965 considerabila cifră de 70 000 000 tkm.

Tabela 1 prezintă evoluţia traficului în intervalul 1945—1965.

E uşor de înţeles că această dezvoltare rapidă a traficului a impus căutarea unor noi mijloace pentru creşterea capacităţii liniilor, mai ales prin acţiunea de electrificare intensivă.

Planul de electrificare. Acesta prevede pentru o perioadă de 5 ani (1965—1970) electrificarea a 10 000 km de linii, astfel încît, în 1970, lungimea

Tabela 1

Traficul de călători

Anul	Număr de călători transportați	Număr de călători kilometri
1945	844 000 000	65 900 000 000
1955	1 641 000 000	141 400 000 000
1965	2 300 000 000	205 000 000 000

Traficul de mărfuri

Anul	Număr de tone încărcate	Număr de tone kilometri
1946	453 000 000	355 000 000 000
1956	1 371 000 000	1 079 000 000 000
1965	2 300 000 000	1 950 000 000 000

totală a liniilor electrificate să atingă 35 000 km. În felul acesta, jumătate din trafic va fi asigurată de tracțiunea electrică.

Principalele linii pe care traficul va fi asigurat de tracțiunea electrică vor fi următoarele: Moscova—Lacul Baikal (5 467 km), Leningrad—Leninakan (3 378 km), Moscova—Gorki—Sverdlovsk (1 787 km).

Majoritatea electrificărilor a fost efectuată începînd din 1955, mai întîi în curent continuu de 1 200 V, apoi de 3 300 V. Tensiunea de 1 650 V, utilizată inițial pentru liniile suburbane, a fost părăsită în 1956.

Prima electrificare în curent alternativ de 20 kV a fost realizată în 1955. O secție de 136 km din regiunea Moscova a fost echipată, în 1965, cu titlu de încercare, și exploatată cu locomotive cu redresoare cu ignitroane.

În urma acestor încercări, care au dat satisfacții, s-a hotărît adoptarea acestui tip de curent pentru viitoarele electrificări.

În 1960 a fost terminată electrificarea unei linii importante, care leagă, pe 1 220 km, Marinsk cu Zima. Începînd cu această dată, electrificările s-au realizat în curent alternativ de 20 kV.

Nu s-a pus însă problema, decît în cazuri în care necesitatea era bine demonstrată, a transformării curentului continuu, în care fusese realizată electrificarea pe unele linii, în curent alternativ.

Tabela 2 înfățișează evoluția electrificărilor feroviare din U.R.S.S. începînd din 1945 și situația prevăzută pentru 1970.

Tabela 2

Anul	Lungimea totală a liniilor electrificate (în km)	Lungimea totală a liniilor electrificate în curent alternativ
1945	2 029	—
1955	5 361	85
1960	13 814	1 431
1965	24 902	7 953
1970 (prevăzut)	35 000 (aprox.)	18 000 (aprox.)

Precauții speciale au fost luate pe liniile electrificate pentru evitarea perturbațiilor datorite frigului și provocate în special de formarea gheții pe catenare.

Sînt aplicate în acest scop mai multe metode, constînd fie în a face să se topească gheața prin prezența curentului, fie prin îndepărtarea acesteia cu ajutorul unor dispozitive mecanice montate în partea frontală a trenului.

În timpul primei perioade de execuție a planului de electrificare, parcul de locomotive va fi întinerit prin unități moderne, prevăzute cu redresoare cu siliciu.

Printre noile tipuri în construcție poate fi citată locomotiva funcționînd cu curent alternativ destinată să remorce trenuri de marfă de mare viteză. Este vorba de o locomotivă de 8 700 CP, cu 8 osii, construită în atelierele din Novocerkask, susceptibilă să remorce trenuri mai grele de 10 000 t, cu o viteză de 110 km/h.

Pentru traficul rapid de călători este construită în Cehoslovacia o serie de locomotive funcționînd cu curent continuu și cu curent alternativ. Cea mai puternică, funcționînd cu curent alternativ, poate dezvolta 4 800 kW și poate atinge o viteză maximă de 180 km/h.

Sînt în curs studii și încercări în vederea realizării unor viteze și mai mari a trenurilor rapide de călători. S-a prevăzut, mai ales, atingerea unei viteze de 250 km/h pe cîteva linii echipate special în acest scop.

Traficul diesel. Astăzi, mai mult de jumătate din traficul feroviar sovietic este asigurat de tracțiunea diesel. Pe unele linii electrificate, tracțiunea diesel este utilizată în paralel cu tracțiunea electrică.

Cea mai mare parte a locomotivelor diesel construite în U.R.S.S. sînt formate din două unități. Unul din tipurile cele mai importante, intrat în exploatare în 1959, dezvoltă o putere totală de 6 000 CP și poate circula cu viteza de 100 km/h.

Majoritatea locomotivelor diesel de linie este echipată cu transmisie electrică. De cîtiva ani însă transmisia hidraulică cîștigă un număr tot mai mare de partizani, datorită avantajelor pe care le prezintă din punct de vedere al greutății, costului și randamentului.

Sînt în curs încercări comparative în vederea efectuării unei alegeri între cele două feluri de transmisii.

Alte lucrări. Modernizarea tracțiunii nu constituie decît o parte a programului de ameliorare prevăzut în plan. Sînt prevăzute de asemenea:

— automatizarea stațiilor de triaj;

— extinderea blocului automat (la sfîrșitul anului 1965, mai mult de 35 000 km de linii erau prevăzute cu bloc automat);

— instalarea unor posturi moderne de semnalizare și de comandă centralizată a circulației;

— reconstrucția căii în vederea circulației rapide și folosirea de șine de tip 75 și de șine lungi sudate (la sfîrșitul anului 1965, 5 000 km de cale erau echipați cu șine sudate, lungi de 800 m);

— construirea de vagoane de mare capacitate (unul din cele mai mari vagoane, utilizat pentru transportul minereurilor, cărbunelui și a altor produse în vrac, are o sarcină utilă de 125 t și o tară de 43,5 t;

— sporirea tonajului trenurilor și a parcursurilor efectuate de locomotive;

— raționalizarea operațiilor de întreținere.

Construcții de linii noi. Este prevăzută pozarea unor linii noi care să facă legătura cu noile regiuni bogate în zăcăminte minerale sau cu o producție importantă de cereale.

În 1967 va intra în exploatare o nouă linie de 700 km între Makat, regiunea Kazahstan, și peninsula Mangislak, unde au fost descoperite bogate zăcăminte de petrol.

În cursul viitorilor 5 ani va fi terminată construcția unor linii noi în lungime totală de 7 000 km. Aceste noi linii vor deservi, una, Siberia de nord, altele, Ucraina și Republica tadjikă.

Modernizarea Căilor ferate spaniole

În cursul anului 1966, RENFE (Căile ferate spaniole) au continuat eforturile în direcția realizării planului de modernizare, realizînd sau inițiind un număr de lucrări importante.

Calea. S-a realizat înlocuirea a 57 km de șine cu tipul 45, pe traverse de beton, a 340 km cu tipul 54, tot pe traverse de beton și a 52 km cu tipul 54, pe traverse de lemn. Programul de ansamblu în acest domeniu cuprinde înlocuirea a 5 000 km de șine (aproximativ 45% din rețea).

Instalații fixe. Au fost aduse importante îmbunătățiri instalațiilor din stațiile Cadiz și Irun și au fost întreprinse lucrări de infrastructură în triajul Vicalvaro, care urmează să devină cea mai importantă stație de triaj din Spania.

De asemenea, au fost expropiate unele terenuri în vederea construirii viitorului triaj de la Cordova și a fost modernizată semnalizarea pe linia Madrid—Irun.

Materialul motor. RENFE a achiziționat :

— 115 locomotive diesel, din care 8 de 4 000 CP, care vor permite sporirea considerabilă a vitezelor pe secția încă neelectrificată Madrid—Irun și pe linia Barcelona—Bilbao ;

— 15 automotoare TER Fiat ;

— 8 elemente de trenuri electrice cu cîte două vagoane, de 3 kV ;

— 43 de vagoane metalice, ceea ce reprezintă o creștere de 61% a parcului acestor vagoane (creșterea va trebui să atingă 76,7% în 1968).

În 1966, rămăseseră în circulație 1 856 locomotive cu aburi ; la sfîrșitul acestui an (1967), tracțiunea cu aburi va fi complet suprimată pe Căile ferate spaniole.

Electrificarea și dieselizarea. Prin intrarea în exploatare a secțiilor Avila—Venta de Banos și Medina—Segovia, liniile Madrid—Leon—Monforte, Madrid—Asturias, Madrid—Santander și Madrid—Cordova sînt astăzi total electrificate.

Dieselizarea se extinde în ritm rapid în Galicia, în Andaluzia și în regiunea Saragossa.

Sectorul industrial. Noi ateliere sînt în construcție la Villaverde (un atelier central), la Madrid-Atocha, Valladolid, Aguilas și Villagarcia, pentru reparații de locomotive și vagoane.

Exploatarea. În orarii au apărut numeroase noi trenuri, mai ales în împrejurimile orașului Bilbao, printre care 20 de noi trenuri cu paturi.

Se constată, în general, o migrație foate accentuată a călătorilor spre clasele superioare. Astfel, în 1965, procentajul pe clase, de la a III-a la I, era de 65, 26 și respectiv 9. Astăzi, el atinge 36, 52 și respectiv 12. În 1968, celebrele și pitoreștile „correos“ (trenuri poștale) vor fi înlocuite de garnituri mult mai rapide.

În 1967 s-au realizat următoarele :

— intrarea în exploatare a unui tren format în întregime din vagoane cu paturi între Madrid și Barcelona și accelerarea vitezei de circulație cu ajutorul noilor locomotive diesel de 4 000 C.P. : capacitatea unor trenuri exprese a crescut de la 300, la 400 de locuri ;

— folosirea progresivă a locomotivelor bicurent (3 kV—1,5 kV) pe liniile de la Madrid spre nord-vestul și nordul Spaniei ;

— crearea unor trenuri directe de marfă, pentru început bilunare.

(După *„La Vie du Rail“*, nr. 1110, septembrie 1967).

Căile ferate columbiene

Generalități. Situată în partea de nord a continentului sud-american, avînd coastele scăldate de Oceanul Atlantic și de Oceanul Pacific, Columbia are o suprafață de 1 125 000 km² și o populație de aproximativ 15 milioane de locuitori.

Această populație este concentrată în marea majoritate în partea de vest a țării, unde se găsesc orașele cele mai importante și principalele porturi, ca și centrele industriale și agricole.

Columbia este traversată de la sud spre nord de două mari cursuri de apă : fluviul Magdalena și afluentul său principal, Cauca. Pînă într-o epocă relativ recentă, aceste cursuri de apă constituiau cele două mari căi de transport pe care se expedia cea mai mare parte a mărfurilor.

Datorită acestui lucru, marile orașe, printre care capitala Bogota, centrele comerciale și industriale Medellin, Manizales și Cali, ca și porturile Santa Marta și Cartagina, situate la o mare distanță de aceste cursuri de apă, erau cu totul defavorizate din punct de vedere al relațiilor cu exteriorul.

Astfel, construcția primelor căi ferate a avut ca obiect stabilirea de legături între aceste orașe și căile navigabile cele mai apropiate. Printre primele tronsoane construite pot fi citate : Bogota—Girardot, Bogota—Puerto Salgar, Medellin—Puerto Berrio, Buenaventura—Cali și Santa Marta—Fondation (acesta din urmă folosit mai ales pentru transportul bananelor).

O rețea feroviară constituită din scurte tronsoane fără legătură între ele și fără omogenitate era desigur insuficientă. Abia în 1940 s-a emis ideea realizării unei magistrale nord-sud, care să lege Bogota cu coasta Atlanticului.

Diferitele studii s-au concretizat în proiectul construcției „liniei Atlanticului“, de 672 km, între Dorada și Fondation și de aici pe un tronson existent („linia bananelor“) la Santa Marta, pe malul Atlanticului.

Lucrările, care au impus printre altele construirea a șase mari poduri și a 103 mai mici, s-au desfășurat între 1952 și 1961.

Rețeaua actuală. Columbia era dotată astfel cu o rețea feroviară de 3 435 km, cu ecartamentul de 0,914 m, care se întindea de la Atlantic la Pacific, legînd cele două coaste cu marile orașe din interior și cu principalele regiuni industriale și agricole.

În același timp a intervenit o reorganizare generală a diferitelor sectoare de activitate feroviară. Administrația Căilor ferate columbiene (FNC) a fost centralizată la Bogota, în loc să fie împărțită între diverse regionale semiautonome, ca înainte.

A fost astfel îmbunătățită folosirea locomotivelor și vagoanelor, circulația acestora nemaifiind limitată, ca în trecut, la teritoriul fiecărei regionale. Reparațiile mai importante au fost concentrate în marile atelierele de la Chipichape, aproape de Cali.

A devenit astfel posibilă accelerarea întregului trafic de călători și mărfuri, grație posibilității de a efectua integral, pe calea ferată, parcursul dintre marile orașe, fără să se mai recurgă la folosirea diverselor tronsoane, care nu aveau decît rolul de a face legătura cu căile navigabile fluviale.

Traseul Santa Marta—Bogota, care se parcurge acum în mai puțin de 24 de ore, impunea altădată o durată de mai multe zile, numărul acestora variind în funcție de posibilitățile de navigație pe fluviul Magdalena.

Plastic, actuala rețea feroviară columbiană se prezintă ca un **y** întors, ramura nordică, constituită în mare parte din noua linie a Atlanticului, întinzîndu-se de la portul Santa Marta pînă la Puerto Berrio, paralel cu valea Magdalenei.

La sud, cele două ramuri ale lui **y** se întind spre vest pînă la Popayan, prin Medellin și Cali, cu o ramificație spre Manizales și alta către portul Buenaventura, la Oceanul Pacific.

(*continuare în pagina 746*)

MATERIAL RULANT MOTOR ŞI REMORCAT

Locomotive electro-diesel moderne

Generalităţi. Cel mai modern tip de locomotivă electro-diesel construit de uzinele English Electric (Anglia) este tipul B_0-B_0, denumit „JB“. Căile ferate britanice au comandat 43 de asemenea locomotive, pentru înlocuirea completă a tracţiunii cu abur în Regionala de sud. Ultimele exemplare au fost livrate la începutul anului 1967.

Ca locomotivă electrică, tipul JB poate dezvolta puterea de 1 600 CP la 675 V în curent continuu. Ca locomotivă diesel-electrică, circulînd pe linii neelectrificate sau electrificate la tensiuni neutilizabile, locomotiva poate dezvolta o putere de 600 CP.

Locomotivele electro-diesel tip JB au fost astfel proiectate încît să poată remorca trenuri împreună cu alte locomotive electro-diesel, diesel-electrice sau chiar cu vagoane automotoare. Ele pot fi conduse în aceste cazuri din orice cabină de conducere, indiferent dacă funcţionează ca locomotivă electrică sau diesel-electrică. Chiar pornirea motorului diesel se poate face de la o cabină îndepărtată iar trecerea de la funcţionarea electrică la cea diesel-electrică (şi viceversa) se poate opera fără oprirea garniturii. Cînd funcţionează ca locomotivă diesel-electrică, aceasta dispune de o putere suficientă pentru a putea executa toate operaţiile de manevră necesare şi pentru a remorca trenuri, cu viteze acceptabile, pe sectoare de linii neelectrificate sau electrificate şi scoase de sub tensiune. Astfel, această locomotivă poate remorca trenuri de marfă cu tonaje pînă la 700 t sau trenuri de călători pînă la 10 vagoane, pe rampe de maximum 14,3‰.

Amplasarea echipamentului. Corpul locomotivei electro-diesel tip JB este împărţit în două părţi printr-un perete transversal. Grupul principal diesel-generator este instalat în jumătatea din faţă a locomotivei iar echipamentul electric în jumătatea din spate. Traversa frontală pentru tampoanele din spate este sensibil mai grea decît din faţă, pentru egalizarea sarcinilor pe cele patru osii ale locomotivei.

Compartimentul echipamentului electric este prevăzut cu un coridor central longitudinal. Rezistenţele de pornire sînt situate de o parte şi de alta a coridorului, în compartimente speciale cu ventilaţie naturală. Bateriile de acumulatoare sînt montate în cutii lîngă un perete lateral al locomotivei iar o serie de şunturi de inducţie sînt situate lîngă celălalt perete lateral.

Spaţiul de la capătul din spate al coridorului este ocupat de echipamentul electric de frînă şi de o suflantă pentru ventilarea forţată a motoarelor de tracţiune ale boghiului din spate.

Compartimentul din faţă adăposteşte grupul diesel-generator principal, inclusiv regulatorul de sarcină. În spaţiul dintre peretele cabinei din faţă şi capătul liber al motorului se găseşte grupul de răcire, precum şi suflanta pentru ventilarea forţată a motoarelor de tracţiune ale boghiului din faţă.

Deasupra generatorului se găseşte montată, în acoperiş, toba de eşapament. Sub şasiu sînt montate două rezervoare de combustibil, un compresor de aer, un grup auxiliar motogenerator, două exhaustoare, un rezervor principal de aer comprimat şi altele auxiliare pentru comenzi.

Sistemul electric de comandă. În fiecare cabină extremă de conducere a locomotivei se găseşte cîte un pupitru de comandă, pe toată lăţimea cabinei. Fiecare pupitru este divizat în două părţi egale şi fiecare parte este prevăzută cu toate comenzile şi aparatele de control necesare, astfel încît sînt asigurate două locuri de conducere complet separate (dreapta-stînga) în fiecare cabină.

Controlerul principal al mecanicului are două manete, una pentru comanda locomotivei ca vehicul electric şi alta ca vehicul diesel-electric. El are 20 de ploturi de rezistenţe în serie (pentru două perechi de motoare montate în serie-paralel) şi 10 ploturi de rezistenţe în paralel (patru motoare în paralel). Conectarea ploturilor se face cu ajutorul unei axe cu came. Mai există patru ploturi în serie şi în paralel, comandate de o axă cu came separată, care, împreună cu ploturile de excitaţie maximă, asigură un total de 10 ploturi de funcţionare economică.

Circuitul de putere este o combinaţie convenţională serie/paralel-paralel, cu trecere prin punte. Sînt prevăzute, în acest circuit, relee de protecţie contra suprasarcinilor, defectelor legăturii cu pămîntul şi patinării roţilor.

În fiecare cabină extremă şi la toate cele patru posturi de conducere sînt prevăzute cîte două pedale de „om mort“, una pentru acţionarea de către mecanic (sau ajutor) cînd stă pe scaun şi alta pentru poziţia de stat în picioare.

Grupul principal diesel-generator. Motorul grupului principal diesel-generator este tip English Electric model 4 SRKT, prevăzut cu turbosuflantă de supraalimentare cu aer. Motorul poate dezvolta o putere maximă de 600 CP la turaţia de 850 rot/min. El este prevăzut şi cu un regulator de turaţie, care comandă în mod continuu turaţia între limitele de 450—850 rot/min. Cuplul este comandat printr-o acţiune automată de tranziţie şi reducere a excitaţiei motoarelor electrice de tracţiune. Uleiul şi apa motorului sînt răcite cu ajutorul unui grup de răcire instalat în plafonul locomotivei şi prevăzut cu o suflantă comandată de un motor electric. Funcţionarea acestui motor este reglată de un termostat în aşa fel, încît temperatura apei de răcire să fie menţinută între 82 şi 105°C.

Generatorul principal al grupului diesel-generator este cuplat direct cu motorul diesel şi poate produce în regim permanent o putere de 387 kW la 850 rot/min, 430 V şi 900 A. Generatorul auxiliar (montat în prelungire pe axul generatorului principal) poate debita în regim permanent o putere maximă de 35 kW la turaţia de 850 rot/min, 110 V şi 320 A, aceasta fiind utilizată de toate accesoriile locomotivei atunci cînd ea funcţionează ca locomotivă diesel-electrică.

Şasiul şi corpul locomotivei. Şasiul locomotivei este complex şi construit din plăci, grinzi şi traverse cu secţiune în cheson, toate din oţel. Aparatul de ciocnire şi de tracţiune este prevăzut cu cuplă centrală şi tampoane hidropneumatice care, după nevoie, pot fi retrase, rotite la 90° şi blocate în această poziţie de neutilizare. Pereţii laterali ai corpului locomotivei sînt fabricaţi din cadre metalice acoperite la exterior cu tablă de oţel şi la interior (inclusiv pereţii despărţitori transversali) cu tablă din aluminiu. Lăţimea maximă a corpului locomotivei este la baza sa. De acolo în sus, pereții laterali sînt ușor înclinați înspre interior.

Boghiurile. Rama boghiurilor este confecționată dintr-o singură cornieră cu aripi late, sudată. Traversele frontale, pe care sînt montați cilindrii de frînă, au secțiunea în cheson. Cutiile de unsoare au lagăre cu rulmenți cu role și ghidaje cilindrice.

Suspensia secundară constă din arcuri elicoidale montate la fiecare capăt al traversei dansante, destinate să asigure stabilitatea contra mișcărilor de ruliu, în care scop mai sînt prevăzute și amortizoare hidraulice. Suspensia primară este constituită tot din arcuri elicoidale, însă prevăzute cu amortizoare cu fricțiune.

Motoarele de tracțiune și accesoriile. Fiecare dintre cele patru motoare electrice de tracțiune ale locomotivei JB are patru poli și poate produce o putere uniorară de 395 CP la turația de 1 010 rot/min, 675 V. Ele sînt de tip cu suspensie pe nas și rulmenți cu role de sprijin pe osii. Raportul de transmisie al angrenajelor finale reductoare cu dinți drepți este de 61 : 19, care permite locomotivei să atingă o viteză maximă de 160 km/h, atunci cînd turația motoarelor electrice de tracțiune este de 2 550 rot/min. În cazul cînd locomotiva funcționează ca unitate electrică există un grup auxiliar motogenerator, care produce o putere de 24 kV la turația de 1 210 rot/min, necesară alimentării diferitelor accesorii. Curentul continuu debitat de acest grup are o tensiune de 110 V, comandată de un regulator cu pilă de cărbune.

Frînele. Locomotivele JB sînt prevăzute cu frînă pneumatică directă și automată. Echipamentul de comandă respectiv poate funcționa în cazul trenurilor prevăzute cu frîne cu aer, cu vid sau electropneumatice. Locomotivele au dispozitive pentru reglarea slăbirii frînelor și blocuri de saboți unice mari (în loc de două mici).

Caracteristicile principale. Caracteristicile principale ale locomotivelor electro-diesel sînt următoarele :

— ecartamentul	1 435 mm ;
— dispoziția roților	Bo-Bo ;
— viteza maximă admisă în serviciu .	144 km/h ;
— puterea uniorară :	
ca locomotivă electrică	1 600 CP ;
ca locomotivă diesel-electrică . . .	600 CP ;
— forța de tracțiune maximă nominală (la 25% aderență)	19 068 kgf ;
— forța de tracțiune uniorară . . .	8 444 kgf ;
— tensiunea nominală de alimentare (în c.c.)	675 V ;
— greutatea proprie în stare de serviciu	75 t ;
— lungimea totală (inclusiv tampoanele)	16 m ;
— lățimea maximă în dreptul scărilor de acces	2,64 m ;
— distanța dintre pivoții centrali ai boghiurilor	9,60 m ;
— ampatamentul roților boghiului . .	2,61 m ;
— diametrul roților	1,00 m.

Hotărîrea de a se trece la construcția tipului de locomotivă electrodiesel prezentat este o urmare a faptului că tipurile anterioare, deși mai puțin perfecționate, și-au dovedit din plin utilitatea în cursul anilor de cînd sînt în exploatare.

(După „Modern Railways", vol. XXIII, nr. 222, martie 1967)

Vagoane refrigerente cu izolație întărită și lungime sporită

Societatea franceză de transporturi și antrepozite frigorifice (STEF) a lansat o serie de comenzi pentru 500 de vagoane refrigerente noi, care urmează a intra eșalonat în exploatare pînă la jumătatea anului 1968. Scopul urmărit este înlocuirea vagoanelor mai vechi, care nu mai corespund cerințelor actuale.

Toate vagoanele comandate sînt cu două osii și de două tipuri : vagoane cu izolație întărită și vagoane „Frangeco" cu lungime sporită.

Vagoanele cu izolație întărită. Construcția acestor vagoane a fost încredințată Societății Cadoux, care urmează să realizeze 40 de vagoane cu tara de 16 tf, cu caracteristici impuse de U.I.C. vagoanelor destinate vitezelor mari de circulație.

Șasiul vagonului, conceput pentru montarea ulterioară a cuplei automate, a fost construit din elemente profilate, laminate sau pliate, asamblate prin sudură.

Aparatele de rulare sînt constituite din osii montate cu roți monobloc, echipate cu cutii de osie cu rulmenți. Instalația de frînă cuprinde un distribuitor Oerlikon, un regulator automat și un dispozitiv de schimbarea regimului „gol-încărcat".

Pentru realizarea cutiei s-a făcut apel la noile procedee care utilizează pe scară largă produsele sintetice. Aceste materiale nu trebuie să fie afectate de condițiile climatice europene, adică să nu prezinte modificări ale caracteristicilor tehnologice sau de aspect. Pe de altă parte, ele trebuie să fie riguros inodore, neatacabile de produsele transportate sau de cele de spălare și dezinfectare și, desigur, neinflamabile.

Învelitoarele exterioare și interioare sînt executate din poliester armat cu țesătură din fibre de sticlă, iar izolația a fost realizată cu clorură de polivinil pentru pereții verticali și uși și cu poliuretan expandat „pe loc" pentru planșeu și tavan.

Panourile învelitoarelor se încleiază pe materialul izolant prin polimerizarea rășinii, realizîndu-se construcția sandviș, al cărei miez este constituit din material izolant. Grosimea materialului izolant pentru planșeu este de 120 mm. La fiecare extremitate a planșeului sînt amenajate adîncituri pentru colectarea apei rezultate din topirea gheții, cu orificii de evacuare.

Grosimea izolației acoperișului este de 100 mm, la fel ca și a izolației părții centrale a pereților laterali, care, spre capete, se îngroașă pînă la 120 mm. Ușile, executate dintr-o singură piesă, ca și pereții, au grosimea izolației de 100 mm. În corpul elementelor din material sintetic au fost înserate piese metalice destinate pentru a primi, prin înșurubare, diferite piese de amenajare interioară sau exterioară, zăvoare, suporturi pentru semnale etc.

Cutia nu are niciun schelet metalic, toate subansamblurile fiind îmbinate între ele prin încleiere, în forme speciale („manechine"), în care cutia rămîne blocată pînă la polimerizarea rășinilor de lipire.

Vagonul este prevăzut la exterior cu scări și podețe de acces spre gurile de încărcare a gheții, cum și cu scări spre ușile de urcare în cutie. În interior, vagonul nu are coșuri metalice pentru gheață. Aceasta este depozitată într-un compartiment constituit din pereții frontali, extremitățile pereților laterali și un perete-ecran interior transversal, foarte rezistent, confecționat din poliester armat cu fibre de sticlă și izolat cu poliuretan. Podeaua este acoperită cu un grătar metalic. Suprafața exterioară a vagonului nu comportă nici vopsire, întrucît pigmenții care îi conferă culoarea albă sînt încorporați în materialul sintetic din care este construit vagonul.

Prototipul vagonului a fost supus la o serie de încercări mecanice și termice la Stația de încercări a S.N.C.F. de la Vitry, obținîndu-se rezultate excelente atît la încercarea de tamponare, cît și la determinarea coeficientului global de trecere a căldurii prin pereți ($K = 0{,}22$ în loc de 0,30 prevăzut).

Vagoane „Frangeco“ cu lungime sporită. Pentru a spori și mai mult capacitatea de încărcare a vagoanelor refrigerente care, în cazul vagonului precedent, este de 20 tf, Societatea Frangeco a proiectat și construit un vagon refrigerent nou, cu următoarele caracteristici :

— lungimea maximă admisă de S.N.C.F. pentru cutie, 12 m ;

— greutatea proprie maximă, 16 tf ;

— coeficientul global de trecere a căldurii prin pereți $K = 0{,}40$, stabilit cu ocazia încercării construcției executate la $K = 0{,}25$.

Necesitatea ușurării maxime a construcției, compatibil cu condițiile impuse de rezistență, a determinat studiul foarte aprofundat al modului de utilizare și de punere în operă a tuturor materialelor și în special al asociației dintre poliuretan și metal. În acest scop au fost construite machete în mărime naturală, de pereți și porțiuni de cutie. Acestea au fost supuse unor cicluri de încercări mecanice și termice, care au condus spre utilizarea, pentru pereții exteriori a oțelului slab aliat „Corten“, pentru pereții interiori a oțelului inoxidabil iar pentru izolația termică a poliuretanului expandat pe loc.

Pentru rigidizarea construcției, pereții exteriori și cei interiori au fost gofrați în sens vertical. Ușile de acces sînt executate din poliester armat cu fibre de sticlă.

Ca și vagonul descris anterior, construcția cutiei nu comportă niciun schelet metalic, fiind asamblată în „manechine“ din elemente prefabricate, cu grijă deosebită pentru etanșeitate.

Pentru depozitarea gheții servesc compartimente speciale la capetele vagonului, despărțite de interiorul vagonului prin pereți din oțel inoxidabil. Ventilația electrică cuprinde cîte două ventilatoare la fiecare capăt al vagonului, cu un debit de aer de 7 500 m^3/h. La exterior, vagoanele sînt vopsite în culoare albă, conform normelor obișnuite.

(După „*Revue Générale des Chemins de Fer*“, 86 feb. 1967)

Noi rame automotoare elvețiene

Pe traseul Zürich-Meilen-Rapperswil circulă noi rame automotoare formate din trei vagoane, a căror principală caracteristică o constituie puterea de 3 000 CP a fiecărei rame, ceea ce asigură accelerații excepționale în cadrul serviciului suburban de călători (SBB).

Traseul Zürich-Meilen-Rapperswil este constituit dintr-o singură linie lungă de 22,4 mile, avînd 15 stații intermediare. Mersul de tren din acest an (1967) prevede parcurgerea distanței respective, în ambele sensuri, în 51 de minute, pentru aproape toate ramele automotoare folosite în serviciu regulat, la intervale de o jumătate de oră. Linia este electrificată la tensiunea de 15 kV.

Marea putere de propulsie a ramelor elvețiene este comparabilă cu aceea a ramelor electrice 4-SUB cu patru vagoane ale Căilor ferate britanice (Regionala de sud), care dezvoltă 1 000 CP la tensiunea de alimentare de 750 V în curent continuu și care parcurg distanța dintre Waterloo și Shepperton, de 20,8 mile, în 47 de minute, incluzînd și cele 14 opriri intermediare. Aceeași comparație poate fi făcută cu ramele automotoare electrice cu trei vagoane ale Regionalei London Midland, care dezvoltă 740 CP, la 630 V curent continuu, și care parcurg distanța dintre Euston și Waterford Junction, de 17,5 mile, în 44 de minute, inclusiv 17 opriri intermediare.

La baza hotărîrii de a spori cît mai repede posibil viteza medie de circulație, ca și frecvența trenurilor pe traseul Zürich-Rapperswil, cu ajutorul noilor rame automotoare electrice rapide, se află, în special, concurența din ce în ce mai amenințătoare pe care o exercită transportul rutier pe traseul respectiv.

Pînă la intrarea în exploatare a noilor rame, frecvența trenurilor era neregulată și timpul necesar parcurgerii întregii distanțe, cu opriri în toate stațiile intermediare, era de aproximativ 60—70 de minute.

Un articol publicat într-un număr din Buletinul SBB dă o serie de amănunte în legătură cu realizarea timpilor de mers necesari și a opririlor scurte în stațiile intermediare.

Trebuia, așa cum se arată în articol, combinate soluțiile, dublarea liniei și sporirea înălțimii peroanelor din stații (pentru scurtarea timpului necesar urcării și coborîrii călătorilor), cu sporirea vitezei vagoanelor automotoare.

Diverse obstacole, printre care și costul ridicat de cumpărare a terenului urban necesar, precum și dezvoltarea unor zone din suburbiile orașului Zürich, au împiedicat dublarea locală a liniei.

Într-un mare număr de stații, peroanele au fost reconstruite la înălțimea necesară. Mai trebuia aplicată soluția principală și anume realizarea unei mari puteri instalate, pentru obținerea unei accelerații ridicate a trenurilor.

Tara de 56 t a fiecărui vagon, în comparație cu aceea de 43—47 t a unui vagon-motor și cu aceea de 28—30 t a unui vagon-remorcă din parcul Căilor ferate britanice, pleda cu prisosință pentru ideea unei mari puteri instalate.

Stabilindu-se cîte 9 minute pentru staționarea la fiecare punct terminus, turnusul unui tren, cu opriri în toate stațiile intermediare, era de o oră și 51 de minute.

În cadrul unui serviciu de călători din oră în oră, orariul impunea trei încrucișări de trenuri pe traseu și anume : la Zürich-Stadelhofen (4 mile de la gara principală din Zürich), între Küsnacht și Herrliberg (la 7,5 și respectiv 10,5 mile de la gara principală din Zürich) și între Stäfa și Uerikon (la 16,8 și respectiv 18 mile de la gara principală din Zürich).

Graficele de mers permiteau o încrucișare în stația Stadelhofen, dar nu și în celelalte două cazuri. Ultimele două sectoare de linii urmau să fie dublate. Permițîndu-se 3 minute pentru încrucișarea din Stadelhofen și cîte 30 de secunde pentru fiecare din cele 14 opriri, timpii de mers puteau totaliza 40 de minute, inclusiv cele 16 porniri și opriri necesare în total, ceea ce impunea o accelerație medie de 1,8 m/s^2.

Pentru satisfacerea acestor condiții, au fost construite rame automotoare formate din trei vagoane, cu o putere uniorară de 3 400 CP și o putere continuă de 3 000 CP. Toate osiile vagoanelor sînt motoare și toate echipamentele electrice sînt montate sub platforma vagoanelor.

Fiecare vagon din capete este prevăzut cu cîte o cabină de conducere și compartimente de clasa a doua. Vagonul intermediar este prevăzut cu un compartiment mic pentru bagaje și compartimente de clasa I, cu canapele montate spate în spate, această amenajare fiind mai economică și mai potrivită călătoriilor de scurtă durată.

O ramă automotoare cu trei vagoane numără 56 de locuri în clasa I și 148 în clasa a doua (74 de locuri în fiecare vagon), plus 216 locuri în picioare, de unde rezultă o capacitate totală de 420 de călători.

Fiecare vagon este prevăzut cu cîte trei uși, pe fiecare parte, pentru accesul călătorilor. În vederea ușurării accesului rapid la peroanele mai joase, nivelul general al platformei este la 4'2" deasupra șinelor, cu excepția părții extreme, unde cuplele automate impun sporirea într-o oarecare măsură a înălțimii platformei de sub cabine.

Vagoanele sînt cuplate strîns şi prevăzute cu intercomunicaţii acoperite.

Din punct de vedere constructiv, fiind de tip total sudat, aceste vagoane seamănă, în general, cu vagoanele standard (unificate) ale SBB. La nevoie, se pot forma trenuri automotoare electrice, compuse din maximum patru rame a cîte trei vagoane.

Cuplarea şi decuplarea acestor rame se efectuează uşor la punctele terminus, cu ajutorul cuplelor tip Sécheron GE, care conţin conexiuni electrice şi pentru frînă.

Din punct de vedere electric, fiecare ramă formată din cîte trei vagoane poate fi privită ca fiind compusă din două unităţi (fiecare unitate avînd un vagon de clasa a doua şi cîte o jumătate de vagon de clasa I).

Curentul electric de alimentare este colectat de la firul aerian de contact cu ajutorul unui pantograf montat pe acoperişul vagonului intermediar al ramei, de unde este condus la transformatorul montat sub platforma fiecărui vagon de capăt.

Fiecare din cele două transformatoare alimentează cîte şase motoare electrice de tracţiune. Echipamentul de care dispune mecanicul include şi un aparataj tip Sécheron pentru preselectarea vitezelor de circulaţie.

(După *„Modern Railways“*, nr. 220/1967).

Autoservirea în trenuri

Tema. S.N.C.F. şi C.I.W.L. au studiat şi pus la punct, încă de la sfîrşitul anului 1966, o nouă organizare a serviciului de restaurante feroviare. Cu această ocazie a fost preconizată aplicarea ideii de autoservire la unele trenuri aflate în exploatare, pentru a reproduce aceeaşi idee aplicată de restaurantele din oraşe, cu care publicul este obişnuit de atîta timp.

Drept rezultat al acestei acţiuni (care de fapt îşi are primele începuturi încă din anul 1964), a fost construit un vagon prototip „autoservire“, care, în luna ianuarie 1967, a şi intrat în exploatare experimentală, pe o linie din Regionala de est a S.N.C.F.

În cursul anului 1967 a fost programată construirea şi introducerea în exploatare definitivă a altor trei vagoane de acest tip, urmînd ca în fiecare din următorii ani să se intensifice utilizarea vagoanelor de acest fel, pe baza rezultatelor bune constatate la vagonul prototip.

Pentru a se cîştiga timp, s-a mai hotărît ca primele vagoane de tip „autoservire“ să fie obţinute prin transformarea unor vagoane restaurant de tip mai vechi. Pentru a fi uşor deosebite, ele urmau să fie vopsite la exterior în culoare roşie.

Pentru ca aceste vagoane să aibă o autonomie mare de rulare pe reţeaua de cale ferată, ele vor fi echipate cu cîte un grup diesel-generator de 63 kW, care să furnizeze energia necesară funcţionării instalaţiilor electrice de care dispun.

Aparatele de rulare ale acestor vagoane, inclusiv sistemul de frînă şi cel de suspensie, vor permite circulaţia cu viteze superioare (pînă la 160 km/h).

Interiorul vagoanelor tip „autoservire“. Acesta este conceput în aşa fel încît, în salonul comun, să se ofere călătorilor 30 de locuri pe canapele, număr care în viitor va fi sporit pînă la 39. Ele sînt aranjate spate în spate, într-un rînd de cîte două locuri pe o parte şi un rînd de cîte un loc pe cealaltă parte, spaţiul dintre aceste două rînduri fiind rezervat culoarului de trecere a călătorilor. Între fiecare pereche de canapele spate în spate ale unui rînd există mese, de cîte patru şi respectiv două persoane.

Ferestrele sînt prevăzute cu perdele confecţionate dintr-o ţesătură specială filtrantă, care permite călătorilor să vadă afară fără a fi jenaţi de strălucirea prea mare a razelor solare.

La capetele vagonului este situat, pe o parte, punctul de distribuţie a produselor culinare şi a băuturilor, prevăzut cu un dulap-frigider divizat în două compartimente suprapuse. Compartimentul de sus este rezervat produselor alimentare, iar cel de jos sticlelor cu băuturi, care stau la rece. În spatele punctului de distribuţie se află (bine izolată) bucătăria, iar alături o casă de plăţi cu funcţionare electronică automată înregistratoare. Pe partea opusă se găseşte un punct de distribuire a cafelei negre, cu un dulap pe care se află un aparat „Espresso“. Mai sînt prevăzute diferite vitrine cu ţigări, lichioruri etc., o listă de preţuri şi informaţii utile, cum şi un mic pupitru cu casetă unde se scriu şi se colectează sugestiile şi reclamaţiile călătorilor.

Bucătăria este echipată cu o instalaţie electrică de gătit ultramodernă, foarte completă. Mai ales, ea conţine un cuptor special „Magnetron“ pentru încălzirea rapidă (1 minut) a alimentelor supracongelate.

Toate aparatele tehnice şi cadrele mobilierului sînt acoperite cu un strat de oţel inoxidabil.

Iluminatul interior este asigurat de tuburi fluorescente alimentate de convertizoare cu tranzistoare.

Încălzitul interior se face în trei feluri :

— cu ajutorul unei serii de radiatoare montate pe un circuit de apă caldă conectat cu circuitul de răcire al motorului diesel ;

— de către o suflantă alimentată cu apă caldă provenită de la acest circuit şi, în fine,

— de către două radiatoare electrice situate cîte unul la fiecare extremitate a vagonului.

Suflanta se utilizează şi atunci cînd nu este nevoie de încălzire, ea servind în acest caz la ventilarea vagonului.

Modul de autoservire. Aceasta este uşurată prin aceea că vagonul este plasat în mod normal la mijlocul trenurilor, astfel că accesul călătorilor este asigurat prin ambele sale extremităţi.

Fiecare călător care intră în vagonul „autoservire“ posedă un tichet pe care şi l-a procurat fie de pe peronul staţiei de plecare fie din compartimentul în care călătoreşte. Pe tichet este precizată ora prezentării la masă. Tichetele sînt astfel calculate şi distribuite încît la fiecare 10 minute să poată intra în vagon numai un număr de 10 călători, această eşalonare în timp făcînd imposibile aglomeraţiile la intrare sau ieşire, cum şi aşteptările supărătoare.

O dată ce un călător a intrat în vagonul „autoservire“, el ia cunoştinţă de conţinutul menu-ului afişat, precum şi de preţul lui (11 frcs*), după care se prezintă la punctul de distribuţie din capătul respectiv al vagonului, avînd în mînă o tavă acoperită cu un şervet din polistiren tratată special, care să nu alunece pînă la un unghi de aproximativ 30° al tăvii.

La acest punct de distribuţie, călătorul îşi ia tacîmurile şi accesoriile dorite (sare, piper, pîine etc.), după care, direct de la ghişeul bucătăriei, primeşte preparatele culinare alese, la temperatura dorită, din cuptorul rapid „Magnetron“. După ce achită costul la casa de plată electronică, călătorul se aşază la una din mesele vagonului restaurant, mănîncă şi apoi lasă acolo tava cu toate accesoriile. În cazul cînd doreşte o cafea el se serveşte singur, de la reşoul „Espresso“.

(După *„Revue Générale des Chemins de Fer“*, nr. 3, mar. 1967).

---

*) 1 franc francez = 1,21 lei, conform listei de cursuri pentru valute în cont din 6.X.1966.

Vopsirea vagoanelor prin pulverizare fără aer

Vopsirea cutiei vagoanelor se face de regulă prin metoda pulverizării pneumatice. Aceasta impune crearea unui sistem eficient de ventilație, cu o putere suficientă de aspirație, ceea ce, din punct de vedere tehnic, este greu de realizat, în special la vopsirea suprafețelor interioare. Costul construcției camerei de pulverizare pentru vopsitul vagoanelor este destul de mare.

În afară de toate acestea, sînt mari și cheltuielile de exploatare : costul energiei electrice și al energiei termice necesare încălzirii aerului pulverizant, costul reparației periodice și al curățirii camerei, instalațiilor de ventilație și hidrofiltrelor.

A apărut astfel necesitatea de a găsi noi metode de vopsire, care să nu prezinte inconvenientele menționate și să permită reducerea pierderilor de lacuri și vopsele, îmbunătățirea calității vopsirii și ameliorarea condițiilor de muncă ale personalului.

Presiuni și temperaturi mari. Una din aceste metode este metoda pulverizării fără aer, la presiuni și temperaturi ridicate. Instalațiile pentru efectuarea acestei operații au fost introduse la uzina constructoare de vagoane din Riga, pentru operațiile de grunduire a cutiei vagoanelor.

Caracteristicile tehnice ale instalației sînt următoarele :

— presiunea de pulverizare : maximă	70...80 at ;
de lucru	40...60 at ;
— productivitatea instalației	150—600 mm^2/h ;
— temperatura de lucru a grundului	60...110°C ;
— presiunea aerului la intrarea în aspiratorul pneumatic	4...6 at ;
— puterea electromotorului	3,9 kW ;
— tensiunea rețelei	380/220 V ;
— diametrul gurii de refulare	0,2...0,5 mm ;
— dimensiuni de gabarit	860 × 550 × 1 025 mm ;
— greutatea	300 kgf ;
— vîscozitatea grundului la 18...20°C	35...40 s ;
— temperatura de încălzire a grundului	85...95°C ;
— grosimea stratului	25...35 μ ;
— timpul de uscare la temperatura de 18...20°C	6...8 h.

Modul de funcționare. Deoarece materialul pentru vopsirea sub presiune ridicată trece printr-un sistem de supape, filtre și duze cu secțiune redusă, el trebuie adus la gradul de fluiditate necesar și trebuie amestecat și filtrat bine. În timpul pulverizării trebuie apăsat bine pe dispozitivul de declanșare pentru deschiderea completă a duzelor.

Deplasarea pistonului de pulverizare se face paralel cu suprafața de vopsire. Distanța de la piesa ce se vopsește este de circa 45 cm. În cazul obturării duzelor, nu este permisă curățirea lor cu corpuri metalice, ci numai prin suflare.

Formarea de umbre arată că presiunea a scăzut sau că vîscozitatea vopselei a crescut. Este indicat ca suprafețele mari să fie vopsite cu pistoale cu diametru mare de pulverizare (de exemplu, suprafețele exterioare ale vagoanelor), iar locurile înguste, băncile, suporturile, colțurile, cu pistoale cu diametru mic.

În practică se utilizează pulverizatoare cu duze de pulverizare interschimbabile, în funcție de dimensiunile pieselor ce se vopsesc.

Prin introducerea acestei metode s-au obținut următoarele avantaje :

— îmbunătățirea condițiilor de lucru ale muncitorilor ;

— reducerea consumului de vopsea pentru un vagon cu circa 10 kg ;

— reducerea duratei ciclului de vopsire și uscare ;

— îmbunătățirea calității suprafeței vopsite ;

— reducerea cheltuielilor pentru construirea de instalații de ventilatoare și a cheltuielilor pentru exploatarea acestora ;

— reducerea consumului de aer comprimat .

(După *„Lakokrasocinte materiali ih primenenie“*, nr. 1, 1967).

„Expo-Expresul“

Trenuri automate. La Montreal, vizitatorii Expoziției internaționale au dispus în mod gratuit, în tot timpul expoziției, ziua și noaptea, de trenuri automotoare-navetă, cu ecartament standard și conducere automatizată : „Expo-Expresul“.

Pe calea ferată dublă, cu lungimea de 5,6 km, circulația automotoarelor-navetă era reglată automat, rolul singurului agent care se afla pe fiecare ramă mărginindu-se la comanda închiderii ușilor și la pornirea vehiculelor (inclusiv opririle), prin simpla apăsare a unor butoane.

Ramele deserveau cinci stații, două terminus și trei intermediare. În orele de vîrf circulau opt trenuri, formate din șase vagoane, la intervale de două minute și jumătate fiecare. Ele transportau în total 30 000 de călători pe oră în fiecare direcție, parcursul dus-întors efectuîndu-se în 20 de minute. Viteza maximă în serviciu era de 90 km/h, viteza comercială atingînd 32 km/h.

În orele cele mai aglomerate din timpul nopții au circulat cîte două rame formate din patru vagoane.

În stațiile intermediare și în cele terminus, oprirea automotoarelor-navetă era realizată automat, cu o precizie de plus sau minus 30 cm. Această aproximație a fost considerată suficientă pentru acest gen de exploatare. Pe noua linie San-Francisco, de exemplu, sînt prevăzute toleranțe la oprire încă și mai restrictive.

Începînd din vara anului 1966, primele rame au efectuat diverse parcursuri de probă pe însăși linia expoziției, atunci în curs de construire. Aceasta a constituit o precauție, în legătură cu lungimea iernilor canadiene.

Materialul rulant. Cele 48 de vehicule din parc, toate automotoare, cu cutia din aluminiu, au fost construite de Uzinele „Hawker Siddely“ din Fort Wiliams (Canada).

Ele sînt identice, din punct de vedere mecanic și electric, cu cele ale metroului din Toronto, comandate, în număr de 164, aceleiași întreprinderi constructoare, în vederea intrării în exploatare a liniei Bloor-Danforth-Toronto.

Municipalitatea din Montreal, care adoptase pentru propria sa rețea de metrou materialul rulant de tip parizian, cu cutia ușoară din oțel, a regăsit pe propriul său teritoriu tehnica paralelă pe care a repudiat-o : cutii foarte lungi, cu predominanța aluminiului, roți din oțel pe șine din oțel etc.

Responsabilii „Expo-Expresului" nădăjduiesc acum, după închiderea expoziției, să revîndă acest material rulant, încă în bună stare de funcționare, după numai șase luni de exploatare, unor rețele urbane sau suburbane și mai ales companiei „Canadian National", pentru exploatarea liniei care trece pe sub Mont-Royal, la Montreal. Această linie figurează în proiectul de extindere a metroului montrealez.

În acest scop și pentru a răspunde normelor stabilite în cadrul unor rețele feroviare americane, vehiculele „Expo-Expres" au fost concepute pentru a rezista la un efort de compresiune de 180 t, față de doar 90 t, la vehiculele metroului din Toronto.

Iată principalele caracteristici ale „Expo-Expresului":

— toate vehiculele automotoare ;

— 4 motoare de 120 CP, funcționînd în curent de 600 V ;

— alimentare cu curent printr-a treia șină ;

— rame compuse din elemente formate fiecare din două automotoare, unul tip A, prevăzut cu aparataj electric de joasă tensiune și cîntărind 26,2 t în stare goală, celălalt de tip B, prevăzut cu compresor de aer cîntărind 25,8 t în stare goală ;

— greutatea boghiurilor, 5,9 t ;

— lungimea cutiei, 23,5 m ;

— lățimea cutiei, 3,15 m ;

— numărul locurilor de stat jos, 76 ;

— numărul locurilor în picioare, 120 ;

— număr total de călători (în suprasarcină), 270 ;

— viteza limită, 72 km/h ;

— viteza maximă 90 km/h.

Șasiurile boghiurilor, cu plăci de gardă, sînt fixate pe cutiile de unsoare interioare prin intermediul unor resoarte elicoidale. Apoi, o suspensie pneumatică intră parțial în acțiune : într-un „balon" de cauciuc, un resort elicoidal echilibrează sarcina vagonului în stare goală, în timp ce greutatea variabilă a călătorilor este suportată de „balonul" alimentat cu aer comprimat, printr-un ventil de nivelare automată a presiunii, care controlează înălțimea vehiculului la tamponare.

Sistemul de conducere automată a ramelor. Pe vehiculele identice ale metroului din Toronto nu a fost montat un astfel de sistem. Pe „Expo-Expres" aparatul a fost plasat la extremitatea ramelor.

Acest sistem, denumit „ATO" și livrat de întreprinderea „Union Switch and Signal", întărește siguranța circulației și garantează o exploatare eficace și economică.

Siguranța circulației ramelor automotoare este obținută prin părăsirea sistemului de bloc automat și înlocuirea lui printr-un sistem denumit al „semnalului de adăpost", instalat în cabina de conducere și legat de un dispozitiv de oprire automată a trenurilor în stații și de control al vitezelor de mers.

Detectarea trenurilor se efectuează prin circuite de cale de joasă frecvență, care nu impun existența unor joante izolante în afara zonei aparatelor. Întoarcerea curentului de tracțiune se efectuează în mod clasic, prin șinele de rulare.

Cel care reglează circulația trenurilor, responsabilul ramei, instalat în cabina de conducere, și șefii de stații pot comunica în orice moment, grație unui echipament radio de înaltă frecvență.

Fiecare ramă primește de la șine, prin inducție, o modulație de joasă frecvență, care indică sistemului de conducere automată și observatorului din cabină cu ce viteză trebuie să se circule. Sînt prevăzute șapte trepte distincte : oprire, 16 km/h, 32 km/h, 40 km/h, 48 km/h, 72 km/h și un ordin special.

Indicațiile apar continuu pe un ecran instalat în cabina de conducere. Semnalul pentru controlul vitezei nu este transmis prin cale decît la momentul oportun, adică atunci cînd un alt tren din față nu a respectat distanța de urmărire convențională. În acel moment, semnalul de control al vitezei intră în acțiune, comandînd fie micșorarea vitezei, fie oprirea.

Sosirea în stația terminus „La Ronde".

Dacă încetinirea de siguranță sau oprirea în parcurs impun o declanșare sigură a manevrei și o execuție care să nu provoace reacții neplăcute asupra călătorilor, dimpotrivă, distanțele parcurse între începutul și sfîrșitul manevrei pot varia ușor și fără inconveniente, în circumstanțe identice.

Singura oprire, programată în stație, impune o mai mare precizie : la 160 m înainte de punctul de oprire fix, controlul vitezei programatorului montat în cabină primește un semnal de 8 kHz, de la o bobină instalată în cale, Acest semnal marchează începutul manevrei automate de oprire în stație, oprire obținută cu o precizie obișnuită în zilele noastre, de plus sau minus 30 cm.

Traseul liniei și instalațiile de întreținere. Linia leagă între ele cele trei insule de pe fluviul Saint-Laurent : Montreal, Sfînta Elena și Notre-Dame, care și-au împărțit suprafața de 408 ha a expoziției.

Linia începea la intrarea principală a expoziției. unde se afla locul de parcare pentru automobile, cu capacitatea de 10 000 de autovehicule. Capătul terminus al liniei era situat la parcul de atracții de pe Sfînta Elena și purta numele de „La Ronde".

La intrarea principală, un uriaș tablou luminos informa pe curioși asupra pozițiel exacte a tuturor trenurilor care circulau în cadrul expoziției.

Două din cele cinci stații, „Terminus" și „Habitat 1967", erau situate pe insula Montreal, linia fiind pozată la nivel. Pentru a ajunge la a treia stație, „Insula verde", supraînălțată la extremitatea insulei Sfînta Elena, a fost construit un pod lung de 900 m.

Părăsind stația „Insula verde", trenurile treceau ția, de asemenea supraînălțată, „Notre-Dame", pe insula cu același nume.

Linia cobora apoi treptat și devenea paralelă cu digul canalului navigabil. În acest loc, viteza maximă de 90 km/h era atinsă în serviciu regulat. Calea urca apoi din nou grație unei rampe de supraînălțare, pînă la un alt pod lung de 200 m, pentru a reveni pe insula Sf. Elena în rambleu pînă la stația terminus „La Ronde", în parcul de atracții.

De aici plecau căile de acces la depouri și la atelierele de reparații și revizii. Fiecare tren dispunea de propria sa linie de garare. În fiecare noapte, vehiculele treceau printr-o instalație automată de spălare, iar după un parcurs de 5 000 km (aproximativ o săptămînă) intrau în atelier pentru o vizită de control.

Parcursul total al fiecărui tren, într-o perioadă de șase luni, nu trebuia să depășească 100 000 km, ceea ce presupune o întreținere limitată. Atelierele dispuneau de 100 m de canale de vizitare, de instalații pentru reprofilarea bandajelor şi de un pod rulant. Acesta este în linii mari „Expo-Expresul", reţea miniaturală completă, concepută la scara Canadei moderne.

La dispoziţia vizitatorilor „Expoziţiei internaţionale" de la Montreal au fost puse şi trei monoraiuri, din care două importate din Elveţia. Cel de-al treilea, construit în Canada, şi purtînd numele de „Minirail", este, în ciuda numelui său, cel mai puternic din cele trei.

„Minirail"-ul deservea, la viteza de 16 km/h, cinci staţii din cuprinsul expoziţiei.

(După *„La Vie du Rail"*, nr. 1102, iunie 1967).

Construcţia unor vagoane-restaurant moderne

Noile vagoane-restaurant, cu aceleaşi caracteristici exterioare ca ale vagoanelor UIC tip Y (cu lungimea de 24,500 m între tampoane), sînt vagoane cu 52 locuri, dotate cu aer condiţionat, cu bucătării moderne (maşini de gătit cu combustibil lichid, frigidere mari, cu compartimente pentru congelare, maşină de spălat pentru veselă etc.). Ele circulă de cîtva timp pe Căile ferate franceze.

Pentru a permite încorporarea acestor vagoane atît în trenurile electrice, cît şi în cele diesel şi cu aburi, ele sînt echipate cu un grup electrogen, care furnizează energia necesară funcţionării tuturor instalaţiilor.

O primă comandă a fost făcută în 1963, cînd au fost achiziţionate 27 de vagoane. A doua comandă, care a avut loc în 1965, cînd au fost achiziţionate 15 vagoane, a făcut să crească totalul acestora la 42.

Construcţia noului tip de vagon-restaurant a fost realizată de „Compania industrială de material de transport (CIMT-Lorena)", şi de întreprinderile „Brissonneau et Lotz".

Particularităţile constructive. Scheletul cutiei formează o grindă de formă tubulară rigidă, din profiluri de tablă de oţel Martin.

Şasiul propriu-zis este compus din traverse din profiluri laminate, acoperite cu un platelaj din tablă, cu caneluri late şi profunde, orientate în sens longitudinal. Extremităţile sînt puternic întărite, pentru a rezista eforturilor de tamponare şi de tracţiune. Totodată, ele sînt concepute pentru a primi, eventual, cupla automată, fără modificări importante.

Circulaţia între vagoane se realizează cu ajutorul unor pasarele culisante, burdufuri de tip UIC şi uşi culisante cu două canaturi, oferind o trecere largă.

Uşile de acces sînt de tip unificat, cu două canaturi, culisabile şi aşezate, în poziţie închisă, în acelaşi plan cu partea cea mai proeminentă a peretelui vagonului. Boghiurile Y 26 C (derivate din boghiul Y 20) sînt echipate, fiecare, cu frîne Westinghouse tip P 60, care asigură o frînare puternică.

Organele de rulare, de suspensie şi de frînare permit circulaţia cu viteza de 160 km/h.

Amenajare şi confort. Grupul electrogen, compus dintr-un motor Poyaud de 68 kW şi un alternator Leroy de 70 kVA, acuplat elastic şi suspendat pentru evitarea oricărei transmiteri de vibraţii neplăcute, este instalat într-un loc insonorizat cu grijă.

Sala de mese oferă 13 mesuţe cu cîte patru locuri, deservite printr-un culoar central. Există fie scaune de tip obişnuit, fie banchete (cu două locuri), îmbrăcate în piele roşie.

Cîte un port-bagaj este plasat deasupra fiecărei mese, avînd încorporat un sistem de iluminare. O vitrină decorativă completează mobilierul.

Ferestrele sînt fixe, cu geamuri duble, geamul exterior fiind montat pe cauciuc, în direcţie verticală. În spaţiul etanş dintre cele două geamuri coboară sau urcă un stor din lamele, de tip „veneţian", acţionat de o manivelă.

Cele două ferestre din culoarul de acces al sălii de mese sînt sistem „ghilotină", cu geamuri duble, manevrate prin manivele.

Îmbrăcămintea interioară a pereţilor este confecţionată din panouri stratificate decorative, imitînd tweedul grej.

Podeaua, din plăci speciale, este acoperită cu covoare din material plastic „Mipolam", colorat în verde şi negru.

Izolaţia termică şi acustică este asigurată, prima de o zugrăveală specială protectoare, a doua de saltele groase din fibre minerale.

Bucătăria-oficiu, amenajată conform principiilor Companiei internaţionale wagons-lits, care exploatează aceste vehicule, este prevăzută cu :

— o maşină de gătit funcţionînd cu păcură şi avînd instalaţie electrică pentru „bain-marie" ;
— un cuptor electric cu plăci încălzitoare ;
— un încălzitor electric de apă ;
— o casetă electrică pentru încălzirea farfuriilor ;
— un frigider cu compartiment de congelare ;
— o casetă pentru vinuri, cu răcire mecanică ;
— o maşină de spălat vesela ;
— două prize de curent pentru maşina de făcut cafea şi pentru utilajul de amestecat ;
— două spălătoare (unul dublu şi unul simplu) ;
— dulapuri şi rafturi.

Toate aceste aparate şi mobile sînt acoperite cu oţel inoxidabil.

Podeaua a fost special studiată. Ea este formată din două straturi, unul din poliester iar celălalt din poliuretan, pe care a fost lipit un mozaic din ceramică.

Distribuţia de apă se face de la două rezervoare din poliester (cu capacitatea de 1 000 de litri fiecare), dispuse sub şasiuri, prin intermediul unei electropompe cu pornire automată.

Iluminatul este asigurat prin tuburi fluorescente, alimentate de convertizoare cu tranzistoare, pentru sala de mese, bucătăria-oficiu, culoare şi platforme.

În sala de mese, iluminatul se realizează cu ajutorul a 12 plafoniere decorative, aşezate în axa plafonului, completate de lămpile cu incandescenţă încorporate în port-bagajele plasate deasupra meselor.

O instalaţie de condiţionare a aerului, de tip „Stone", asigură climatizarea vagonului, inclusiv a bucătăriei-oficiu. În sala de mese, distribuţia aerului se face prin difuzoare plasate de o parte şi de alta a plafonierelor.

În sezonul rece, încălzirea electrică este combinată cu încălzirea cu apă caldă provenită din circuitul de răcire a motorului diesel. Aerul cald este răspîndit cu ajutorul instalaţiei de climatizare şi al radiatoarelor instalate în partea de jos a vagonului.

Vagoanele-restaurant ultramoderne de tipul descris circulă astăzi în Regionalele de est, de sud-vest şi de sud-est.

Trei vagoane au fost amenajate în mod special din punct de vedere al frînării, insonorizării şi decorării interioare, pentru a fi încorporate în trenurile „Capitole", în timpul sezonului estival.

Călătorii apreciază în special condiţiile de climatizare din timpul zilelor călduroase de vară, comparîndu-le cu condiţiile de călătorie din vechile vagoane-restaurant, care nu puteau fi suficient aerisite prin deschiderea ferestrelor, decît cu riscul provocării unor curenţi de aer nedoriţi.

Se consideră că acesta este primul pas către climatizarea integrală a trenurilor care circulă pe marile artere feroviare franceze.

O altă remarcă pozitivă este aceea în legătură cu alegerea culorii roşii pentru exteriorul vagoanelor, în locul albastrului închis, atît de sumbru, care a fost criticat cu ocazia prezentării primelor vagoane-restaurant moderne în gara Maine-Montparnasse.

(După *„Revue de l'Association Française des Amies des Chemins de Fer"*, nr. 264/1967).

ACTUALITĂŢI TEHNICE

Comanda continuă a tensiunii la bornele motoarelor de tracţiune

Căile ferate britanice experimentează două dispozitive de comandă cu tiristoare, care permit aplicarea la motoarele de tracţiune de curent continuu a unei tensiuni permanent variabile.

Unul din dispozitive, pus la punct de întreprinderea „English Electric Co. Ltd.", face să varieze tensiunea medie, modificînd unghiul de defazare la care se amorsează funcţionarea tiristoarelor; un prototip a fost montat pe o ramă electrică automotoare a Regionalei de est, avînd tensiunea de 25 kV la linia de contact. Încercările întreprinse fiind satisfăcătoare, rama circulă de atunci în serviciu regulat.

Celălalt dispozitiv, realizat de întreprinderea „Associated Electrical Industries Ltd." (AEI), face să varieze tensiunea medie selecţionînd sau eliminînd din tensiunea de alimentare semialternanţe complete; un prototip a fost montat pe o ramă automotoare (fig. 1) funcţionînd în curent alternativ, în cadrul Regionalei scoţiene. Încercările în exploatare ale acestor dispozitive sînt astăzi terminate.

Toate locomotivele şi ramele automotoare care vor fi realizate în viitor la Căile ferate engleze vor avea, după toate probabilităţile comandă prin tiristoare de un tip sau altul.

Primele locomotive electrice britanice astfel echipate vor fi cele 29 de unităţi de 3 000 CP, funcţionînd în curent alternativ, construite în Anglia pentru Pakistanul de vest. Ele vor utiliza sistemul de comandă prin defazare.

O accelerare maximă. Aceste două dispozitive de comandă sînt concepute pentru a fi utilizate cu un controler fără trepte, capabil de a face să intre în joc, în limitele posibilităţilor materialului rulant, orice intensitate, la orice viteză.

În timpul demarării şi accelerării, curentul în motoare poate fi menţinut constant, fie la valoarea sa maximă, fie la orice valoare mai puţin ridicată, după voinţa mecanicului. În caz de patinare, acesta poate folosi la maximum aderenţa disponibilă, menţinînd efortul de tracţiune la limita aderenţei. Trenul poate păstra în mod continuu o anumită viteză.

Mai multe din aceste avantaje au fost scoase în evidenţă în 1963, pe o locomotivă-prototip, funcţionînd cu curent alternativ, cu controler fără trepte şi transductoare, care asigură o variaţie continuă a tensiunii între prizele intermediare ale transformatorului.

S-au înregistrat cu această ocazie valori ale aderenţei excepţional de ridicat pe şine uscate ca şi pe şine ude. De atunci, locomotiva a funcţionat perfect, în serviciu regulat. Ea constituie de fapt o etapă intermediară, în aşteptarea posibilităţilor de a produce tiristoare de mare putere şi în acelaşi timp destul de ieftine.

Tiristoarele prezintă, printre alte avantaje, şi pe acela de a suprima complet graduatorul cu trepte, greu, scump şi complicat şi de a nu mai utiliza decît curenţi de comandă slabi, ceea ce reduce considerabil pierderile în circuitele de comandă.

Elementele mobile sînt puţin numeroase, ceea ce înseamnă reducerea cheltuielilor de întreţinere şi îmbunătăţirea siguranţei de funcţionare. La aceasta se adaugă uşurinţa de montare pe locomotivă a unui dispozitiv continuu de frînare, fie reostatic, fie cu recuperare.

În fine, oricare din actualele sisteme de comandă cu ajutorul tiristoarelor va putea fi aplicat în viitor trenurilor fără mecanic, la care curentul necesar motoarelor de tracţiune va fi reglat automat pe bază de informaţii primite din exterior.

Comanda prin defazare. În cadrul celor două prototipuri, care sînt nişte locomotive existente modificate, controlerul nu este un graduator fără trepte de tipul descris mai sus. Dimpotrivă, a fost păstrat controlerul cu patru trepte, ceea ce a permis constituirea unor rame formate din unităţi multiple, din vehicule netransformate.

Prima treaptă dă o tensiune slabă pentru manevră; treapta a doua permite accelerarea în limita unei jumătăţi din tensiunea nominală; treapta a treia dă tensiunea nominală în plin cîmp iar treapta a patra corespunde tensiunii nominale a cîmpului şuntat. Pot fi de asemenea obţinute unele tensiuni intermediare.

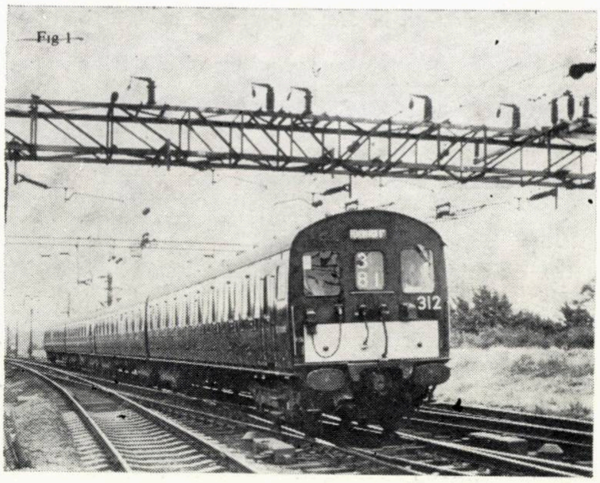
La prototipul construit de „English Electric Co. Ltd." cele patru motoare de tracţiune sînt conectate în paralel pe redresorul principal care este format dintr-un ansamblu de diode cu siliciu montate în punte, cu ramuri din tiristoare legate la punctele comune a două braţe adiacente.

Trei contactoare de prize intermediare permit legarea tiristoarelor la priza mediană sau la cea extremă a secundarului transformatorului şi a diodelor la priza mediană.

La demaraj, în timpul accelerării, ramurile cu tiristoare ale circuitului redresor sînt mai întîi legate la priza mediană a transformatorului. Unghiul de fază la care tiristoarele se amorsează este apoi adus treptat de la 180° la 0°, astfel încît tensiunea aplicată motoarelor creşte treptat de la zero la tensiunea maximă disponibilă la priza mediană a transformatorului.

* * *

Fig. 1. *Primă ramă electrică britanică în curent alternativ cu comandă prin tiristoare*



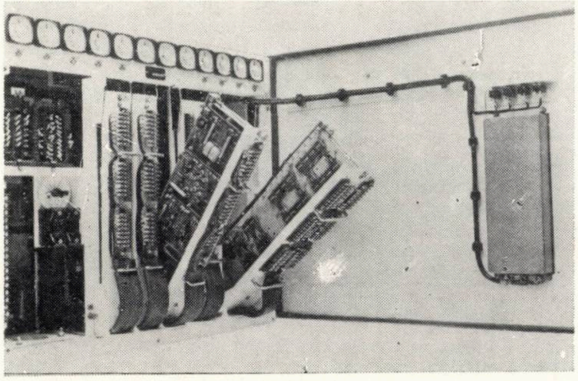


Fig. 2. *Circuite logice montate pe plachete articulate (prototip „English Electric")*

* * *

În acest stadiu, contactorul care leagă ramurile cu diode la priza mediană se închide. Unghiul de amorsare a tiristoarelor este adus repede la 180°, ceea ce transferă în ramurile cu diode întregul curent al motoarelor, pe cînd conexiunea ramurilor cu tiristoare este transferată la priza extremă a transformatorului.

Tensiunea la motoare rămîne neschimbată în timpul acestor comutări. Unghiul de amorsare este din nou adus de la 180° la 0°, ceea ce face să crească tensiunea faţă de tensiunea nominală a transformatorului.

Apoi, accelerarea continuă şi curentul descreşte pînă cînd, într-un punct determinat, se stabilesc contacte de şuntaj ale cîmpului, cu reducerea simultană a tensiunii la motoare, astfel încît să se menţină constant efortul de tracţiune.

Unghiul de amorsare a tiristoarelor este apoi treptat mărit din nou, pînă cînd se obţine întreaga tensiune la cîmpul şuntat.

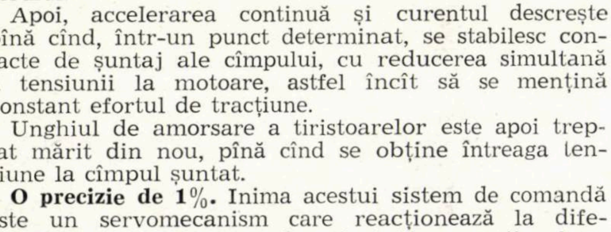
O precizie de 1%. Inima acestui sistem de comandă este un servomecanism care reacţionează la diferenţa dintre un semnal de referinţă proporţional cu curentul de accelerare dorit şi un alt semnal proporţional curentului maxim în motoare.

Semnalul de ieşire al servomecanismului reglează unghiul de defazare a impulsurilor de amorsare a tiristoarelor. În prototip, semnalul de referinţă corespunde în mod obişnuit la o intensitate de 565 A pe motor — adică la curentul maxim de accelerare — şi dispozitivul este capabil să comande curentul real în motoare, cu o precizie egală cu 1% din această valoare.

În locomotivele ce urmează să fie construite (inclusiv cele pentru Pakistan), semnalul de referinţă va fi variabil şi comandat direct de mecanic.

* * *

Fig. 3. *Ansamblul de redresare cu tiristoare cu răcire naturală înainte de montarea pe vehicul*



Succesiunea operaţiilor de schimbare a treptei şi de şuntare a cîmpului este comandată de circuite logice statice „Norlog" ale întreprinderii „English Electric".

Echipamentul electronic este prevăzut în compartimentul şefului de tren (fig. 2), iar redresorul principal, cu cele 32 de diode şi 16 tiristoare, este montat în cutia cu răcire naturală aşezată sub vehiculul motor (fig. 3).

Detectarea patinării se face prin două relee, din care fiecare compară două valori ale intensităţilor curentului din motoare. Dacă diferenţa depăşeşte 80 A, sistemul reduce tensiunea la motoare pînă la suprimarea patinării.

Selectarea alternanţelor. În cadrul prototipului întreprinderii „Associated Electrical Industries Ltd." (fig. 4 şi 5), tensiunea medie la motoare variază prin selecţia sau eliminarea semialternanţelor complete, ceea ce face să se evite o comandă precisă a amorsării tiristoarelor.

Se credea că comanda tiristoarelor va fi mai uşoară, deoarece, după amorsare, tensiunea pleacă totdeauna de la o valoare foarte joasă, astfel încît curentul creşte încet. Se considera, de asemenea, că factorul de putere va fi îmbunătăţit şi că armonicele dezvoltate în linie vor fi de joasă frecvenţă. Dar cum însuşi prototipul a fost utilizat cu o comandă prin defazare, cele două metode au putut fi comparate direct. Rezultatele sînt pentru moment în curs de a fi analizate.

În schema ansamblului de comandă a selectării alternanţelor, secundarul transformatorului este împărţit în două înfăşurări egale. Fiecare din ele alimentează două motoare în paralel, prin intermediul unei punţi de redresare, care cuprinde trei ramuri de diode (una din acestea fiind prevăzută cu contactor) şi o ramură cu tiristoare.

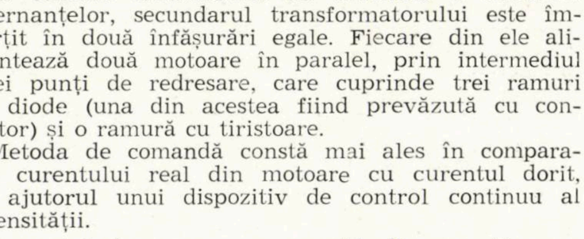
Metoda de comandă constă mai ales în compararea curentului real din motoare cu curentul dorit, cu ajutorul unui dispozitiv de control continuu al intensităţii.

Semnalul de eroare care rezultă din această comparaţie comandă ieşirea unui circuit selector de alternanţe care, la rîndul său, acţionează asupra poziţiei unui comutator „amorsare/neamorsare" la începutul fiecărei alternanţe.

La demaraj, în timpul accelerării, proporţia alternanţelor cu amorsare este iniţial de una la patru; cum contactoarele ramurilor de diode sînt deschise, fiecare motor nu primeşte decît o semialternanţă din opt.

* * *

Fig. 4. *Prototipul de dulap cu tiristoare şi redresoare înainte de montarea pe automotorul cu tensiunea de 25 kV la linia de contact; celulele sînt răcite cu ulei, răcit la rîndul său cu aer (aerul de răcire circulă prin tuburile largi care se văd în dreapta)*



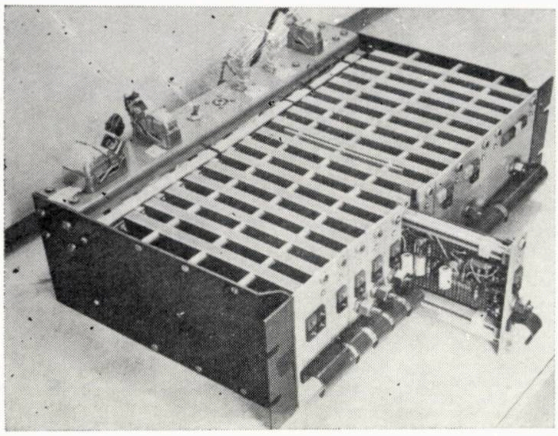


Fig. 5. *Circuitul de comandă electronic al prototipului AEI, realizat din elemente culisante*

Proporția alternanțelor cu amorsare crește apoi treptat pînă la 100% ; tensiunea medie la motoare este atunci jumătate din tensiunea maximă. Contactoarele se închid apoi (aplicînd astfel 50% din tensiune motoarelor, prin intermediul ramurilor cu diode), în timp ce proporția alternanțelor cu amorsare este adusă la minimum. Ea crește apoi din nou treptat pînă la 100%, proporție la care motoarele primesc totalitatea tensiunii. După aceasta, urmează o fază de șuntaj al cîmpului, curentul fiind menținut constant în timpul comutării de la plin cîmp la cîmp șuntat.

Motoarele cu inducție. O altă încercare și mai radicală de comandă prin tiristoare a motoarelor de tracțiune este aceea realizată de întreprinderea „Brush Electrical Engineering Co. Ltd." pe locomotiva „Hawk" echipată cu motoare de inducție în colivie de veveriță, cărora prin tiristoare li se furnizează o alimentare trifazată de frecvență și de tensiune variabile.

Se suprimă astfel colectoarele și echipamentele portperie. Locomotiva experimentală este o locomotivă diesel-electrică, dar principiul poate fi aplicat tot atît de bine și pe o locomotivă electrică. În stadiul actual, acest sistem mai are încă nevoie de o oarecare punere la punct. (După E.I.B.I.S. — Londra).

Circulația rapidă și problemele de aerodinamică

Generalități. Pentru căile ferate din lumea întreagă, problema cea mai actuală astăzi este, fără îndoială, aceea a creșterii continue a vitezelor de circulație. Pretutindeni au loc conferințe și simpozioane pe această temă, se întreprind cercetări, se întocmesc studii. Toate au drept scop construirea unor trenuri suprarapide, remorcate de locomotive sau de vagoane motoare sau folosind formule cu totul noi (turbotrenuri, aerotrenuri etc.). În același timp se studiază construcția cea mai adecvată a căii, a instalațiilor de semnalizare etc.

Construirea de trenuri suprarapide impune, printre altele, luarea în considerare a legilor interacțiunii dintre mediul aerian și corpul ce se mișcă în interiorul lui. Este știut că nici un mijloc de transport nu are o suprafață de frecare atît de mare ca un tren care circulă pe o rețea feroviară. La acesta, raportul dintre forța de frecare pe cale și de frecare datorită profilului trebuie să depășească unitatea.

La trenurile care circulă cu viteze foarte mari, rezistența aerului întrece toate celelalte rezistențe produse la mișcare. Astfel, în timp ce la viteza de 30 km/h, rezistența aerului reprezintă numai 5% din cea totală, la viteza de 100 km/h ea crește pînă la 35%. Trenul care circulă cu viteza de 230 km/h consumă pentru învingerea rezistenței aerului, circa 70% din puterea totală necesară.

Pentru a se calcula cît mai corect viteza de circulație și puterea motoarelor de tracțiune trebuie cunoscute dinainte forțele aerodinamice rezultante la diferite viteze de circulație, direcțiile diferite ale vîntului, construcția suprastructurii căii, forma locomotivei și a trenului în funcție de alți factori etc. De asemenea, pentru calculul rezistenței diferitelor elemente și ansambluri ale locomotivei și ale vagoanelor, trebuie să se știe dinainte cum se repartizează forțele aerodinamice pe suprafața trenului în diferite condiții de mișcare.

Forma vehiculelor. Principala problemă de aerodinamică care se pune la proiectarea unui tren suprarapid este aceea a alegerii formei exterioare optime a locomotivei și a întregului tren. O amplasare și o poziție reciprocă rațională a părților proeminente ale locomotivei sau ale vagoanelor nu pot fi stabilite fără ajutorul aerodinamicii.

În timpul circulației trenului, în jurul lui se formează zone de presiune și de rarefiere. Proiectantul trebuie să cunoască aceste zone și să țină seama de ele la amplasarea agregatelor în legătură cu ventilația sau condiționarea aerului sau a țevilor de eșapament de la locomotiva diesel.

Circulația unui tren suprarapid pe șine în imediata apropiere a unor construcții, platforme de cale ferată sau muncitori care lucrează pe linie obligă să se studieze cu toată seriozitatea influența asupra tuturor acestor obiecte sau ființe a curenților de aer care se nasc la trecerea trenurilor rapide.

Aceste probleme trebuie rezolvate cu ajutorul aerodinamicii în procesul de organizare a circulației suprarapide.

Procesul de proiectare a unui tren suprarapid este o problemă complexă și dificilă. O construcție corespunzătoare trebuie să se distingă prin unitatea concepției, prin simplitatea aspectului exterior, prin siguranța în circulație, întreținerea simplă în exploatare, precum și prin costul redus al fabricației.

Forma exterioară a locomotivei sau a vagonului din capul unui tren electric determină în mare măsură aspectul exterior general al trenului. Pînă nu demult, forma părții frontale a locomotivei era determinată pe baza unor considerente de exploatare și de construcție. Creșterea vitezelor de circulație și creșterea proporției rezistenței aerului față de rezistența totală la mișcarea trenului au impus să se determine forma părții frontale a locomotivei ținînd seama în primul rînd de cerințele aerodinamicii.

Mai multe experiențe efectuate în diverse țări au demonstrat că realizarea formei aerodinamice a părții frontale a locomotivei a permis să se micșoreze puterea cerută locomotivei cu 200—300 CP, ceea ce a însemnat în același timp reducerea costului cu 6—10%.

În ultimul timp, în cadrul U.I.C., se studiază diferite propuneri în legătură cu stabilirea unui coeficient de rezistență frontală a locomotivei sau a primului vagon dintr-un tren electric, egal cu 0,6, unic pentru toate administrațiile feroviare care fac parte din U.I.C.

După părerea specialiștilor, aceasta va preveni în mod automat alegerea arbitrară a formei frontale a locomotivei și va impune verificarea experimentală a rezultatelor obținute după proiectarea unor construcții optime pe modele mici. În anul 1965, în Anglia, s-a hotărît adoptarea, pentru locomotive cu viteze maxime de pînă la 130 km/h, forma plană a părții frontale ; pentru viteze de pînă la 180 km/h, forma semiaerodinamică, iar pentru viteze de peste 180 km/h, forma aerodinamică integrală. Din calcule a rezultat că trecerea de la forma plană la forma semiaerodinamică va economisi pînă la 150 CP.

Și în Uniunea Sovietică specialiștii sînt preocupați de stabilirea, din punct de vedere aerodinamic, a formei optime a părții frontale a trenurilor suprarapide. Pe baza unor teme date de Institutul unional de cercetări științifice pentru construcții de vagoane, la fabricile de vagoane din Riga și Kalinin s-au efectuat o serie de cercetări experimentale în acest domeniu. Ca rezultat al acestora au fost stabilite cele mai raționale forme ale părții frontale pentru primele vagoane ale trenurilor electrice.

Într-un tunel aerodinamic au fost studiate nouă variante. Patru din ele reproduceau tipurile existente de trenuri electrice, patru au fost elaborate ca forme noi iar una reprezenta modelul părții frontale a trenului electric care circulă în Japonia pe linia Tokaido.

În urma tuturor acestor cercetări s-a stabilit că forma cea mai neavantajoasă o au trenurile electrice de tipul Sr, existente de mai mult timp în U.R.S.S. Coeficientul rezistenței aerului la partea frontală a acestor trenuri este egal cu 0,95. La trenul de tipul Er 22, coeficientul rezistenței aerului este de 0,58, iar la Er 10, de 0,37. Trenul Er 23 are coeficientul de rezistență a aerului egal cu 0,36, fiind cel mai bun din toate modelele încercate. Forma părții frontale proiectate de fabrica de vagoane din Riga pentru trenurile rapide are coeficienți egali cu 0,29.

S-a stabilit că prin îmbunătățirea aerodinamicii părții frontale a cutiei, se poate obține o economie însemnată la puterea locomotivei. Astfel, pentru un tren format dintr-un singur vagon, cu partea frontală ca la Er 23, care circulă cu viteza de 250 km/h, este necesară o putere de circa 1 150 CP.

Pentru trenul care va avea una din noile forme recomandate pentru partea frontală, în aceleași condiții, puterea necesară conform calculelor nu va depăși 860 CP. E adevărat că pentru o variantă a trenului formată din 10 vagoane economia la putere va fi puțin mai mică, deoarece în acest caz importanța hotărîtoare o va avea lungimea trenului. S-a demonstrat că, deși ponderea specifică a rezistenței aerului la forma frontală, o dată cu creșterea lungimii trenului (pînă la 10 vagoane), scade aproximativ de 2,5 ori, ea rămîne totuși suficient de mare (circa 28%).

La modelele recomandate pentru trenurile în curs de proiectare presiunea frontală a aerului este cu mult mai mică ca la trenurile electrice existente. Astfel, la modelul Fabricii de vagoane din Riga, presiunea frontală maximă care se naște lîngă ferestre este de două ori mai mică ca la trenul de tipul Sr. Rezultă clar că, din punct de vedere al repartiției presiunii, modelele propuse sînt cu mult mai bune decît tipurile existente ale vagoanelor din capul trenurilor electrice.

Urmează că, plecînd de la considerente economice și tehnologice, uzina constructoare să facă o alegere definitivă a uneia din cele două forme frontale recomandate pentru locomotivele trenurilor suprarapide.

Este de menționat că orice formă frontală a locomotivei trebuie să fie strîns legată de conturul gabaritului vagoanelor. În cazul în care, așa cum se întîmplă cu locomotiva electrică CS 2, sînt remorcate trenuri suprarapide cu vagoane mult mai joase decît locomotiva, se pierd toate avantajele formei aerodinamice a trenului și a locomotivei.

Părți de construcție care măresc rezistența aerodinamică. Construcția locomotivelor electrice trebuie să realizeze o asemănare cît mai mare cu aceea a vagoanelor sau posibilitatea acoperirii complete a distanței dintre locomotivă și primul vagon al garniturii, cu ajutorul unui burduf special. O economie considerabilă la puterea locomotivei se poate obține acoperind în întregime sau parțial spațiul de sub vagon.

Experiențele întreprinse în tunelul aerodinamic cu două modele avînd spațiul de sub vagon închis complet sau parțial au permis să se determine influența gradului de închidere a spațiului de sub vagon asupra consumului de putere al locomotivei, în funcție de viteza de circulație a trenului.

Astfel, închiderea parțială a spațiului de sub vagoane la un tren format din trei unități, care circula cu viteza de 200 km/h, a produs o economie de aproximativ 150 CP, în comparație cu același tren avînd spațiul de sub vagoane deschis. Spațiul de sub vagoane închis complet va putea să ridice această economie pînă la 400 CP.

Rezistența la aer a trenului este mărită și de spațiile deschise dintre vagoane, a căror lungime este uneori mare. Experiențele au stabilit că acoperirea completă a spațiilor dintre vagoane la un tren din 10 unități, care circulă cu viteze de 200 km/h, permite să se micșoreze aproape cu 500 CP puterea necesară a locomotivei. Dacă, din diferite motive, nu este posibilă o închidere completă, trebuie scurtată lungimea spațiului dintre vagoane pînă la 300—500 mm (după modelul trenurilor electrice). În acest caz, economia de putere la locomotivă va putea atinge circa 250 CP.

La viteze de circulație mari, rezistența aerului crește considerabil datorită diferitelor construcții de deasupra vagonului. Din calcule a reieșit că la un tren electric cu un singur vagon, pentru învingerea rezistenței aerului provocată de diferitele construcții de deasupra vagonului, la o viteză de 200 km/h este necesară o putere suplimentară de circa 250 CP. Din aceasta, pentru învingerea rezistenței aerului la pantograf revin circa 120 CP, pentru blocurile de rezistențe circa 40 CP, iar pentru filtrele de inducție și condensatoare circa 15 CP.

Podețele de revizie montate pe acoperișul vagonului dau o rezistență a aerului corespunzătoare unei puteri de 28 CP. Chiar piese aparent puțin importante, cum ar fi barele de urcare la ușile vagoanelor de călători, în întregime metalice, la o viteză de 216 km/h creează o rezistență a aerului pentru a cărei învingere sînt necesari pînă la 20 CP.

Cu totul necorespunzătoare din punct de vedere aerodinamic este și construcția ferestrelor vagoanelor existente. Golurile ferestrelor sînt înfundate, în raport cu suprafața laterală a vagonului, cu 20—25 mm, ceea ce creează o rezistență suplimentară a aerului. Învingerea acestei rezistențe impune, pentru fiecare vagon, consumul unei puteri suplimentare egale cu 5 CP, la o viteză de 200 km/h.

Toate cele arătate pînă acum indică necesitatea introducerii în construcția vagoanelor destinate să circule cu viteze mari a unei serii de modificări importante. Astfel, trebuie creat un pantograf de formă aerodinamică și este necesar să se monteze în fața tuturor elementelor constructive de deasupra cutiei vagonului carenaje speciale. De asemenea, trebuie să se renunțe la barele de urcare existente la ușile vagoanelor. Se vor prevedea ferestre care nu se deschid, ceea ce va permite ca golurile acestora să nu aibă o adîncime mai mare de 4 mm sau să fie chiar la nivelul peretelui lateral.

Efectele undei de aer. În același timp cu problema micșorării rezistenței aerului, pentru organizarea circulației rapide, de mare importanță este și studiul presiunii undei de aer asupra părții frontale a locomotivei și a acțiunii acestei unde asupra trenurilor care circulă în sens opus, asupra călătorilor care se găsesc pe peroanele stațiilor de cale ferată și asupra muncitorilor de linie.

Toate aceste probleme impun o intensă activitate teoretică și experimentală, fără de care nu se poate stabili gradul de pericol real care se naște la trecerea unui tren suprarapid și nu pot fi elaborate norme corespunzătoare de tehnică a securității.

Studii preliminare demonstrează, de exemplu, că asupra unui om care stă pe peronul unei stații, la distanța de un metru de vagoanele unui tren care trece cu o viteză de 200 km/h, acționează o forță de presiune a undei de aer egală cu 60 kgf. Este o forță foarte mare, capabilă de a provoca traumatisme. La 2,5 m de peretele vagoanelor presiunea scade pînă la 6 kgf. Pe acest considerent, înainte de a organiza circulația trenurilor suprarapide, trebuie stabilite zonele de staționare nepericuloase pentru personalul feroviar și pentru călători.

O serie de probleme sînt ridicate de încrucișarea trenurilor în linie curentă. Trebuie rezolvată în special problema protecției geamurilor de la ferestre. S-a stabilit că la încrucișarea a două trenuri care circulă cu viteza de 170 km/h, eforturile maxime în geamurile ferestrelor frontale și laterale depășesc limita admisibilă. Trebuie menționat că această limită se referă la geamuri fără zgîrieturi. Cînd geamul are zgîrieturi, ceea ce în exploatare se întîmplă foarte frecvent, tensiunile admisibile pentru geamuri se reduc mult. Prin urmare, la proiectarea vagoanelor care vor circula în trenuri atingînd viteze de 200—250 km/h trebuie utilizate geamuri de o calitate specială, mărind în același timp și grosimea lor.

Încheiere. În U.R.S.S., cercetările științifice și de proiectare a materialului rulant pentru circulația cu viteza de 200—250 km/h sînt în plină desfășurare. Pregătirea rețelei feroviare pentru exploatarea trenurilor suprarapide impune existența unui număr tot mai mare de specialiști bine pregătiți în domeniul aerodinamicii trenurilor de mare viteză.

Se preconizează introducerea de pe acum în institutele de căi ferate și în cele de construcții de mașini de transport, precum și în școlile medii, a unui curs de aerodinamică a trenurilor suprarapide.

Se pune de asemenea problema organizării unui laborator de aerodinamică înzestrat cu un tunel aerodinamic de mari dimensiuni. Un astfel de laborator va putea rezolva repede și la un nivel corespunzător numeroasele probleme de aerodinamică pe care le ridică introducerea în exploatare a unor trenuri rapide de călători.

(După „Jeleznodorojnii transport", nr. 1/1967)

Telefonia cu modulația în cod a impulsurilor (PCM)

Generalități. În centralele telefonice electromecanice de diferite sisteme, legătura între un post chemător și un post chemat se realizează prin conectarea celor două circuite bifilare ale posturilor respective, eventual prin una sau mai multe centrale intermediare. Pe întregul traseu, pentru fiecare legătură trebuie să se rezerve cîte un circuit bifilar, în cabluri sau pe linii cu fire aeriene, astfel că numărul de convorbiri simultane este limitat de numărul de circuite bifilare existente.

O primă metodă pentru mărirea numărului de legături simultane constă în utilizarea multiplă a unui circuit, multiplexarea realizîndu-se prin folosirea mai multor benzi de frecvențe. În acest mod se pot efectua, în același timp, mai multe convorbiri, transmisiunile făcîndu-se etajat, cu repartiție în frecvență.

În 1938 a apărut principiul modulației cu cod de impulsuri (PCM), care a fost fundamentat în 1940 prin studii teoretice. Multiplexarea prin acest procedeu nu era economică la acea dată, din cauza dificultății de a se avea tuburi electronice ieftine, care să aibă o funcționare sigură, cerînd o putere de cîțiva wați.

Apariția în 1950 a tranzistoarelor a deschis o nouă cale pentru multiplexarea prin procedeul PCM, suprimînd necesitatea de a se instala circuite fizice noi pentru repartizarea în spațiu sau filtre și echipamente terminale pentru repartizarea în frecvență.

Principiul PCM. Sistemele cu modularea în cod a impulsurilor (PCM) cuprind trei operații fundamentale: *analizarea, codificarea* și *comprimarea*, acestea fiind urmate apoi de *decodificare* și *expandare* la capătul de recepție al liniei, pentru reconstituirea semnalelor transmise de la capătul de emisiune.

Analizarea sau *sondarea* unui semnal constă în măsurarea valorii pe care amplitudinea oscilației sale o are la un moment dat, aceste măsurări făcîndu-se numai la anumite intervale de timp. Prin reproducerea în timp numai a acestor valori ale amplitudinii se poate reconstitui forma inițială a oscilației. Această formă este reprodusă cu atît mai fidel cu cît intervalele de timp dintre două sondări succesive sînt mai mici.

S-a constatat că forma semnalului reprodus este practic nedeformată dacă frecvența de sondare este mai mare decît dublul celei mai înalte frecvențe a spectrului semnalului transmis. Astfel, pentru semnalele de frecvență vocală s-a stabilit să se facă 8 000 de sondări pe secundă.

În mod normal se prevăd 24 de căi de semnale pe un circuit, multiplexarea făcîndu-se prin repartizare în timp, ceea ce înseamnă că se ia succesiv cîte o valoare de amplitudine (un sondaj) din fiecare din cele 24 de oscilații ale semnalelor. Rezultă deci că în total se fac $24 \times 8\,000 = 192\,000$ de sondări pe secundă, în cazul unui ansamblu de 24 de căi vocale.

Sondajele obținute în acest mod se mai numesc și *semnale modulate în amplitudini de impuls* (PAM), deoarece modulația impulsului este redată prin numeroase amplitudini diferite.

Codificarea sau *cuantizarea* constă în reproducerea convențională a diferitelor niveluri ale unui semnal de frecvență vocală. În cele mai multe sisteme de codificare se utilizează un cod cu 7 Bit, care, prin cele 128 de combinații, poate reprezenta un același număr de niveluri diferite de amplitudine.

Deoarece un semnal de frecvență vocală cuprinde un număr infinit de niveluri de amplitudine, urmează că, prin reproducerea la decodificare, se vor obține numai 128 de niveluri diferite, deci forma oscilației va fi modificată față de cea originală.

Deosebirea dintre forma oscilației inițiale și a celei reproduse, care se datorește faptului că o curbă continuă este reprodusă printr-o curbă în trepte, poartă numele de *zgomot de cuantizare* și constituie sursa principală de zgomot în sistemul PCM. Fiecare trecere de la un semnal de frecvență vocală la un semnal PCM mărește zgomotul de cuantizare însă, prin mărirea numărului de Bit al unui cod, acest zgomot se poate reduce, deoarece numărul treptelor de cuantizare se dublează pentru fiecare Bit adăugat.

La alegerea internațională a codului cu 7 Bit s-a avut în vedere ca zgomotul să fie menținut la un nivel acceptabil chiar în cazul mai multor translații.

Pe un circuit multiplexat cu 24 de căi și la frecvența de sondare de 8 kHz, viteza pentru un cod de 7 Bit este de 1 344 kBit/s. În afară de numărul de Bit necesar pentru codificare se mai folosește 1 Bit suplimentar pentru control și semnalizare, iar la fiecare grup de cîte 24 de cuvinte codificate (ciclu de sondare) se transmite și un impuls de cadru, astfel că viteza totală este de 1 544 kBit/s.

Comprimarea (compandarea) constă în amplificarea mai mare a semnalelor de nivel scăzut și mai mică a celor de nivel înalt, pentru ca nivelul semnalului rezultant să fie relativ independent de nivelul de la intrare. În acest mod, raportul *semnal/zgomot de cuantizare* se menține la o valoare practic constantă, deși nivelurile la intrare variază între limite largi.

Pentru ca acest procedeu să fie eficace, este necesar ca, la recepție, semnalele expandate să recapete valorile avute înainte de compandare (comprimare). De aceea, caracteristicile expandorului trebuie să fie exact inverse față de cele ale compandorului.

La stabilirea curbei caracteristice a compandorului se ține seamă de faptul că mărimea senzației auditive este proporțională cu logaritmul amplitudinii sonore.

Regenerarea semnalelor are ca scop reconstituirea formei inițiale a oscilației care a fost deformată în cursul transmiterii din cauza atenuării circuitului și a variațiilor de fază în funcție de frecvență. Această regenerare se efectuează de către repetoare PCM instalate pe linie la distanțe de circa 1 600 m. Acestea îndeplinesc trei funcțiuni principale : *egalizează* nivelul pe linie, *repoziționează* impulsurile și *regenerează* trenul de impulsuri.

Regeneratorul stabilește un nivel de referință proporțional cu înălțimea impulsului primit după egalizare și înlătură toate vîrfurile de zgomot a căror înălțime este mai mică decît un sfert din înălțimea impulsului recepționat. Repetorul compară înălțimea semnalului numeric cu nivelul de referință și hotărăște dacă impulsul trebuie să fie amplificat.

Dacă zgomotul este prea mare, semnalul va fi regenerat eronat, cu deformare. Cele mai importante cauze de regenerări eronate sînt diafoniile din cablu, mai ales în apropierea punctului de amplificare. Reducerea lor se poate obține printr-o amplasare adecvată a repetoarelor.

Aplicarea sistemului PCM. În acest scop, a fost necesar ca în fiecare centrală de tip electromecanic să se introducă echipament terminal PCM. Acesta are misiunea de a transforma semnalele analogice în semnale numerice la ieșirea din centrală spre linie și invers și de a converti semnalele numerice în semnale analogice la intrarea în fiecare centrală electromecanică aflată pe traseul legăturii telefonice.

Deși echipamentul acesta de codificare și de decodificare analogică-numerică este destul de complex și scump, investiția se reduce prin faptul că ea se repartizează la 24 de căi de convorbire și că se suprimă filtrele atît de costisitoare ale sistemului cu repartizare în frecvență.

În schimb, necesitatea de a instala echipament terminal PCM la fiecare centrală intermediară prezintă inconvenientul dublu al unui cost mărit și al creșterii zgomotului de cuantizare. Înlăturarea acestor dezavantaje se realizează prin construirea unor centrale noi, care pot comuta direct semnalele PCM, reducîndu-se astfel cantitatea de echipament terminal PCM și electromecanic.

În sistemul PCM denumit T-1 al societății A.T.T. se folosește un compandor instalat între dispozitivele de sondare și codificator (convertorul analogic-numeric). Dispozitivele de sondare (porțile) sînt plasate cîte unul pe fiecare circuit de abonat și se conectează succesiv la intrarea compandorului, unde trimit un tren de impulsuri multiplexate cu repartiție în timp, realizîndu-se un semnal PAM. Acesta, după ce este amplificat de către amplificatoarele compandorului, ajunge la codificator și este trimis pe linie ca semnal PCM.

Codificatorul neliniar. Cea mai eficientă soluționare a coordonării compandorului cu expandoarele respective s-a realizat înlocuindu-se echipamentele analogice prin corespunzătoarele lor numerice. Compandorul numeric și codificatorul au fost întrunite într-un singur bloc, denumit *codificator neliniar*, care se compune din trei părți principale : *un amplificator de comparație numeric (compandor)*, un *decodificator matricial* și un *dispozitiv de centrare numeric*. În fond, codificatorul neliniar este un convertor analogic-numeric care folosește o cale de reacție numerică-analogică.

Introducerea codificatorului neliniar în sistemul T-1 a adus trei avantaje principale :

— compandorul analogic a fost înlocuit prin dispozitive numerice care nu cer stabilizare termică ;

— dispozitivele numerice nu trebuie să fie alese în mod special și nici caracteristicile lor nu trebuie să fie coordonate ;

— în loc de a se folosi un tip de montaj pentru compandare și alt tip pentru expandare, se utilizează un singur tip pentru ambele echipamente.

În același timp s-a rezolvat și problema reducerii cablajului analogic, deoarece calea PAM s-a scurtat prin suprimarea compandorului analogic iar alunecarea de curent continuu a fost înlăturată prin introducerea unui dispozitiv de centrare numeric în codificatorul neliniar.

Codificatorul multiplexor cu registru numeric. Acest codificator cuprinde un generator de oscilații în dinți de ferăstrău, care este basculat cu frecvența de 8 kHz, în sincronism cu un contor cu viteză variabilă, a cărei valoare maximă poate ajunge pînă la 16 MBit/s. Circuitul-poartă PAM de pe linia de abonat este înlocuit aici printr-un comparator avînd una din intrări conectată la circuitul semnalelor de frecvență vocală iar cealaltă intrare la generatorul de oscilații în dinți de ferăstrău.

Dacă amplitudinea acestei oscilații depășește pe aceea a oscilației de frecvență vocală, comparatorul este declanșat și emite un impuls care transferă semnalul numeric al contorului, introducîndu-l într-un șir de registru.

Deoarece numărul binar al contorului depinde de momentul apariției impulsului, informația înmagazinată în registru reprezintă valoarea codificată a semnalului modulat în poziție de impuls, corespunzînd semnalului din calea de frecvență vocală, sondat cu frecvența de 8 kHz de către oscilațiile în dinți de ferăstrău.

Avantajele principale ale codificatorului multiplexor cu registru numeric sînt flexibilitatea mai mare decît în cazul codificatorului neliniar, putîndu-se adăuga căi în plus la cele 24 de căi inițiale prin adăugarea de comparatoare cu șirurile de registru respectiv, fără mărirea vitezei de numărare, precum și valoarea mai redusă a acestei viteze față de aceea care ar fi fost necesară în cazul tratării independente a fiecărei căi.

Ca dezavantaj se poate menționa faptul că, la o creștere a numărului de căi de frecvență vocală, sînt necesare mai multe dispozitive decît în cazul codificatorului neliniar anterior.

Repetoare de linie. Rolul acestor repetoare este de a regenera semnalul PCM, prin trei funcțiuni principale : egalizarea nivelului, repoziționarea impulsurilor și amplificarea cu regenerare a impulsului.

Cele mai importante surse de distorsiune și interferență care se întîlnesc la transmiterea semnalelor PCM pe circuite nepupinizate din cabluri pentru frecvență vocală sînt :

— creșterea rapidă a atenuării cu frecvența pe toate circuitele din cablu :

— variația caracteristicilor de atenuare în funcție de poziția pe care circuitul o ocupă în cablu, de temperatura mediului ambiant și de calitatea circuitului :

— variația diafoniei pentru diferitele perechi ale cablului.

Combaterea efectelor produse de aceste surse se poate realiza numai pentru faptul că semnalele transmise sînt numerice și sincrone. Cu toate acestea, repetoarele cuprind un număr însemnat de dispozitive analogice, în special pentru egalizarea caracteristicilor de impedanță a liniei.

Pentru repoziționare și regenerare, numai o parte din dispozitivele de intrare pot utiliza circuite integrate. Extragerea informației de timp din semnalele primite, efectuată de către circuitele de repoziționare, trebuie să se facă cu o fază care să nu varieze nici din cauza naturii variabile a semnalelor și nici din cauza distorsiunilor și interferențelor de pe linie.

Pentru poziționare se pot folosi două metode : filtre L-C ajustate în mod precis (aplicate la sistemul T-1) sau metoda sincronizării în fază.

O altă metodă, recent brevetată, se bazează pe un cod cu redundanță. Această metodă nu numai că simplifică problema repoziţionării, dar aduce şi o uşurare a toleranţelor pentru circuitele de intrare.

Într-un cod cu redundanţă, energia semnalelor se concentrează pe frecvenţele centrale, reducînd astfel condiţionarea circuitelor de către caracteristica de amplitudine a liniei de transmisiune şi simplificînd problema egalizării în circuitul de intrare al regeneratorului.

Încheiere. Alegerea între sistemul cu codificator neliniar şi acela cu codificator multiplexor cu registru numeric, cu eventuala includere a redundanţei în coduri, depinde de cerinţele impuse sistemului PCM şi de condiţiile economice. La stabilirea unei decizii se ţine seamă de avantajele speciale ale acestor metode noi şi de faptul că ele cer mărirea numărului de piese de rezervă şi impun o pregătire suplimentară a personalului de exploatare şi întreţinere.

(După „*Electronics*", 39, nr. 19, sept. 1967).

Defectarea şinelor la găurile de eclisare şi la capete şi remediile respective

Generalităţi. Conform prescripţiilor britanice, compoziţia oţelului din şine se determină prin analizarea unei probe extrase din ciupercă prin perforare cu un burghiu de 2,54 mm diametru (1"). Prin această analiză se pot detecta segregaţiile importante din ciuperca şinei, nu numai segregaţiile locale, pe care le scoate în evidenţă amprenta Baumann după metoda obişnuită.

Analiza a 234 de şine defecte a scos în evidenţă faptul că numai 1% din acestea aveau un conţinut de sulf superior limitei prevăzute în normele britanice ; 5% conţineau prea mult fosfor, iar 16% prea mult carbon. În ceea ce priveşte conţinutul de mangan, 4% din şine depăşeau procentul normal, iar 6% aveau mai puţin decît limita prescrisă.

Datorită acestor împrăştieri a fost greu de afirmat dacă defectele şinelor erau produse de compoziţia chimică a oţelului sau dacă procentele găsite reprezentau numai repartiţia şinelor cu segregaţii. Toate şinele examinate, cu excepţia a şase bucăţi, erau fabricate în perioada 1930...1958.

Procentajele găsite nu corespundeau cu rezultatele analizelor făcute în perioada respectivă. O examinare amănunţită a unui număr de 42 de şine cu conţinut de fosfor sau carbon prea mare a arătat că numai pentru patru din acestea procentul mare de fosfor sau carbon a constituit cauza defectării. În rest, 13 aveau defecte de fabricaţie, iar pentru 25 s-a stabilit că ruperea s-a produs în primul rînd din cauza întreţinerii necorespunzătoare.

Datorită acestor constatări, a fost dificil de precizat în ce măsură excesul de fosfor sau de carbon a contribuit la dezvoltarea defectului sau de afirmat că defectul nu s-ar fi produs dacă compoziţia oţelului ar fi fost în toate cazurile conformă cu normele.

Este adevărat că excesul de fosfor sau de carbon face oţelul mai dur şi mai casant : 60% din şinele defecte care conţineau fosfor şi carbon în exces au fost găsite rupte. Această constatare pare să arate că un conţinut mare de fosfor şi de carbon facilitează dezvoltarea rapidă a unei fisuri.

Nici una din ruperi sau fisuri nu a putut fi asociată cu caracteristicile de rezistenţă la întindere sau de alungire. Alungirea a crescut cu 2...3% faţă de cea înregistrată normal la şinele noi. Nimic nu dovedeşte prin urmare că oţelul a devenit fragil din cauza folosirii.

Efectele eclisării. La şinele eclisate, defectele cele mai frecvente s-au întîlnit la găurile de eclisare. Ele sînt în număr mare atît la şinele din cale cît şi la cele de la schimbătoarele de cale şi în special de la labele de iepure, adică acolo unde şinele suportă solicitări dinamice mai mari. Importanţa şocurilor primite este în funcţie de calitatea întreţinerii joantelor sau a aparatelor de cale, de viteza trenurilor şi de elasticitatea patului de balast şi a platformei.

O altă cauză importantă constă în aceea că existenţa găurilor de eclisare are ca efect o concentrare a eforturilor care se produc în şină la trecerea unei roţi şi acţionează după planuri înclinate cu 45° faţă de orizontală. De aici rezultă că defectele iau de cele mai multe ori forma unor fisurări de oboseală, care se dezvoltă pornind de la gaură pe direcţia unui astfel de plan, luînd aspectul bine cunoscut al fisurilor în formă de stea. La 650 de şine cu defecte la găurile de eclisare din extremitatea amonte (care primeşte lovitura), 63% din defecte se limitau la prima gaură, 13% la a doua, iar 24% afectau ambele găuri.

Datorită frecvenţei acestui tip de defecte, Serviciul de cercetări al Căilor ferate britanice a întreprins o acţiune de măsurare a eforturilor la găurile de eclisare la un mare număr de şine, în diverse puncte de pe reţea. Rezultatul cel mai interesant al acestor măsurători a fost constatarea unei diferenţe considerabile între valorile eforturilor constatate la aceleaşi tipuri de joante, supuse la aceleaşi sarcini dinamice. Din cercetări mai noi a rezultat că aceste diferenţe se datoresc foarte probabil uşoarelor variaţii de ajustare şi strîngere a eclisclor, precum şi burajului traverselor de la joante.

S-a constatat că un buraj insuficient măreşte eforturile la găurile de eclisare, însă un buraj exagerat are urmări şi mai rele. Şuruburile de eclisare strînse insuficient pot dubla eforturile, în timp ce eclisele uzate care ating inima şinei au o influenţă foarte mare.

Eforturile la găurile de eclisare pot fi reduse prin reducerea diametrului acestora de la 30 mm la 24 mm. Folosirea de eclise cu şase găuri nu a adus nici o îmbunătăţire. De asemenea, folosirea joantelor pe jumătate în consolă şi a joantelor decalate a fost fără efect. Eforturile cresc cu viteza de circulaţie, astfel că la 160 km/h ajung să fie de 3...5 ori mai mari decît la 1,6 km/h.

Aceasta arată că amorsarea şi dezvoltarea procesului de fisurare a şinelor la găurile de eclisare sînt favorizate de circulaţia unui număr mare de trenuri cu viteză superioară, de prezenţa ecliselor prost ajustate şi strînse şi de întreţinerea necorespunzătoare a joantelor. În medii corozive şi acolo unde întreţinerea este dificilă, ruperile se produc şi mai uşor în aceste condiţii.

Rezultatele încercărilor la oboseală efectuate de mai mulţi autori au arătat că rezistenţa la oboseală a şinelor la găurile de eclisare poate fi sporită cu 10% dacă se micşorează diametrul găurii de la 30 mm la 24 mm. Un rezultat mai bun a fost obţinut prin introducerea forţată a unui dispozitiv extensibil în gaura de eclisare. În acest fel se realizează un ecruisaj al pereţilor găurii şi rezistenţa la oboseală a unei şine noi poate fi sporită cu 50%. Acest procedeu a fost considerat cea mai bună soluţie pentru lichidarea defectării şinelor la găurile de eclisare.

Defectele transversale se datoresc în cea mai mare măsură fisurilor produse de alunecarea şi de patinarea roţilor (120...180 pe an). Altele, în număr mai redus (50...70 pe an), sînt produse de fisurile de oboseală datorate incluziunilor nemetalice din ciuperca şinei. Dintre defectele transversale de oboseală a căror cauze sînt cunoscute, în ciuperca şinei s-au produs de 20 de ori mai multe decît în talpă. Cauza constă în contrasăgeata pe care o face şina între roţi şi pe traverse şi în faptul că factorii care produc sporirea eforturilor se întîlnesc mai frecvent la nivelul ciupercii. Defectele transversale sînt în principiu puțin periculoase, în afară de cazul cînd sînt grupate cîte 2...3 în apropiere.

Defecte la capete. Cea mai bună metodă de a rezolva problema defectării capetelor de șină constă în sudarea șinelor în tronsoane lungi. Introducerea șinelor lungi sudate se face în Anglia în ritm de 580...600 km anual, pe liniile de mare trafic.

Aceasta a permis să se compare proporția defectărilor produse la suduri făcute prin topire intermediară și presiune în raport cu sudurile aluminotermice și cu șinele eclisate. Astfel, în perioada 1961—1963, defectele înregistrate au fost în proporție de 0,017% la joantele sudate prin topire intermediară și presiune, de 0,065% la joantele sudate aluminotermic și de 0,022% la joantele eclisate.

La Căile ferate britanice, depistarea șinelor cu defecte se face în mare parte prin examen vizual. În fiecare an, primăvara, se face demontarea și ungerea ecliselor, cu care ocazie se examinează și capetele șinelor. Se menționează că proporția redusă a șinelor cu defecte nu a justificat echiparea unităților de întreținere cu defectoscoape electromagnetice sau ultrasonice.

Totuși, regionalele sînt dotate cu detectoare ultrasonice Audigage, pe care le folosesc pe linii de mare trafic, în special pentru verificarea capetelor șinelor. Folosirea aparatului Audigage permite depistarea fisurilor fără demontarea ecliselor, cum și a fisurilor sau defectelor interne.

În cursul ultimilor 15 ani s-a dus o acțiune de înlocuire a șinelor tip 48 cu ciupercă dublă cu șine Vignole tip 55 și apoi cu șine tip 110 A identice cu șina UIC tip 54. În ce privește apariția defectelor, acest ultim tip de șină este mai avantajos.

Recensămintele efectuate au arătat că defectările au scăzut o dată cu trecerea la tipul nou de șină. În ultimii 18 ani s-au înregistrat numai 12 deraieri produse de șinele defecte. Din acestea, șase au fost ruperi pornite din găurile de eclisare, cinci au fost ruperi transversale multiple datorită patinării, iar la una s-a desprins ciuperca și inima în dreptul plăcii-suport.

Ținînd seamă de tipurile de ruperi, riscul unei deraieri a fost de 1 la 300.

(După *„Bulletin Mensuel de l'AICCF“*, Belgia, vol. XLIV, nr. 2, feb. 1967).

Televiziunea în serviciul căilor ferate

Din 1963, Căile ferate britanice au început reorganizarea serviciilor de călători atît pentru liniile electrificate în curent industrial, cît și pentru cele pe care circulația trenurilor se realizează cu tracțiunea diesel. Acestea sînt, în general, linii principale, cărora li se adaugă și unele linii secundare de mai mare importanță.

Ansamblul rețelei constituit din cele două categorii de linii (electrificate și cu tracțiune diesel) leagă cele mai importante orașe între ele, precum și pe acestea cu capitala țării, Londra.

Vitezele au sporit în mod spectaculos pe secțiile electrificate și, în măsura în care a fost posibil, și pe celelalte. Baza exploatării acestei rețele interurbane o constituie creșterea frecvenței trenurilor, pînă la îndrumarea în medie a unui tren în fiecare oră pe 400 km din parcurs.

Rezultatele eforturilor în această direcție le constituie creșterea regulată a numărului călătorilor transportați.

Ca la majoritatea rețelelor feroviare din lume există, bineînțeles, și la Căile ferate britanice zile de vîrf și ore de vîrf. Pentru realizarea unui trafic echilibrat, BR a întreprins o campanie susținută pentru realizarea unui trafic echilibrat. Eforturile erau cu atît mai mari cu cît trebuia să se facă față situației, fără ca prin aceasta rentabilitatea pe ansamblul traficului să scadă ci, dimpotrivă, să crească continuu.

O publicitate generală în favoarea căilor ferate era cu totul insuficientă. S-a hotărît, de aceea, ca prin ajutorul televiziunii, publicul să fie informat asupra noilor înlesniri pe care Căile ferate britanice le ofereau pe anumite itinerarii, la anumite ore.

Au fost selecționate 200 de astfel de itinerarii, care răspundeau cel mai bine exigențelor călătorilor, din punct de vedere al confortului, vitezei etc. Fără aceasta, rezultatele campaniei ar fi fost tocmai opuse celor scontate.

Pentru început, au fost realizate 40 de scurtmetraje de aproximativ 30 de secunde fiecare. Acestea au fost apoi prezentate cadrelor de conducere ale BR, personalului de tren și celui din stații.

O dată cu scurtmetrajele a fost prezentat și un film destinat pregătirii tuturor în vederea rezolvării problemelor pe care afluxul de călători așteptat, ca rezultat al propagandei prin televiziune, urma să le provoace în exploatare. Rezolvarea trebuia să aibă loc în condiții identice celor promise, în special în ceea ce privește călătorii care înainte preferau autotransportul sau avionul.

În fine, scurtmetrajele au fost proiectate în studiourile de televiziune pentru zone formate din 60—160 de puncte de recepție importante.

Imediat după aceea, a fost întreprinsă o campanie de afișaj, nu numai în stații, dar și în centrul orașelor, pentru a face cunoscute cît mai larg reducerile de tarife, ca și orariile trenurilor, pentru a incita populația și mai ales pe călătorii „ocazionali“ de a se deplasa mai frecvent și pentru a atrage o nouă clientelă, oarecum străină acestui mijloc de transport.

Cheltuielile numai pentru propaganda prin televiziune s-au ridicat la o sumă considerabilă, care însă — așa cum se crede — va fi repede compensată de încasările ce vor rezulta în urma campaniei de publicitate respective.

O atenție specială este acordată în cadrul acestei acțiuni propagandei pentru călătoriile de noapte în vagoane cu paturi foarte confortabile, care circulă în special în direcția Scoției.

(După *„La Vie du Rail“*, nr. 1101, iunie 1967).

Transport din Normandia la Mediterană într-un timp record

Întreprinderea franceză „Gervais“ a rezolvat problema transportului rapid al produselor sale din Normandia în regiunile lioneză și mediteraniană, folosind vagoanele „Cangur“ și paletizarea.

Ea a achiziționat un parc de semiremorci de 22 tone sarcină utilă, concepute pentru a fi remorcate pe șosea sau transportate pe calea ferată, pe vagoanele „Cangur“.

Problema așezării încărcăturii în semiremorci a fost rezolvată cu ajutorul unor cricuri integrate în podeaua vehiculelor.

De altfel, pentru ușurarea manipulării mărfurilor între punctele de fabricație și cele de încărcare, brînzeturile ambalate în cutii de carton — produse ale întreprinderii „Gervais“ — sînt încărcate pe palete și apoi așezate în semiremorci.

În aceste vehicule, încărcătura paletizată este așezată lîngă pereții laterali și blocată cu ajutorul unor saltele antișoc pneumatice așezate în axa semiremorcii, între cele două rînduri de palete. Aceste saltele permit să se obțină un bloc foarte omogen, asupra căruia efectele trepidațiilor, inerente oricărui transport, sînt practic inexistente.

Paletele nu se pot deplasa și nu pot pătrunde unele în altele. De asemenea, operațiile finale de manipulare sînt mult ușurate și pot fi efectuate mult mai rapid decît în mod obișnuit.

Grație acestei soluții, transporturile din uzinele „Gervais" se efectuează astfel :

— Ziua „A" : laptele colectat de la fermieri este transformat în brînzeturi în diversele secții ale întreprinderii.

— Ziua „B" : produsele ambalate în cutii de carton sînt încărcate pe palete și apoi așezate în semiremorci, cu capacitatea fiecare de 18 palete, avînd o greutate unitară de aproximativ o tonă.

În aceeași zi „B", aceste semiremorci ajung pe șosea, în a doua parte a după amiezii, la Maison-Alfort-Pompadour, unde sînt încărcate pe vagoane „Cangur", care apoi intră în compunerea trenului 45605. Acesta pleacă la ora 20 și 50 de minute, pentru a ajunge a doua zi dimineața (în ziua „C") la Lion-Guillotière, la ora 3 și 37 de minute, și apoi, la 8 și 46 de minute, la Marsilia.

Astfel, un consumator marsiliez, și cu atît mai mult unul lionez, pot avea la micul dejun, în aceeași zi „C", produsele întreprinderii „Gervais", după numai 48 de ore de la sosirea laptelui la fabrica situată la aproximativ o mie de kilometri de marele port mediteranean.

Cînd începe anotimpul rece și zăpezile blochează șoselele între Neuchâtel-en-Bray sau Gournay și regiunea pariziană, transportul care pleacă din Normandia nu poate fi evident efectuat cu semiremorci rutiere.

Transportul este atunci realizat pe calea ferată. Transbordarea mărfii din vagon în semiremorcă efectuîndu-se în stația Saint-Germain, această ultimă operație este ușurată de însăși paletizarea transportului. Semiremorcile astfel încărcate ajung la Maison-Alfor-Pompadour, pentru a-și continua parcursul pe calea ferată.

În felul acesta, indiferent de intemperii, soluția transportului combinat șosea-cale ferată are același fericit rezultat în favoarea întreprinderii „Gervais", sigură în orice epocă a anului că-și va putea satisface fără întîrzieri clientela, și în același timp a consumatorilor, care pot avea la dispoziție produse proaspete. Totodată, calea ferată are de efectuat regulat, în tot cursul anului, un trafic rapid, în cadrul căruia obișnuiții concurenți (transportul auto și cel feroviar) își dau de data aceasta mîna într-o strînsă colaborare.

(După *„La Vie du Rail"*, nr. 1098, mai 1967).

Raționalizarea exploatării la CFF

Personalul. În cursul ultimilor ani, la Căile ferate federale elvețiene s-a înregistrat o creștere considerabilă a cheltuielilor totale, care au ajuns, de la 759 milioane de franci în 1950, la 1433 milioane de franci, în 1965.

În cadrul acestor cheltuieli, cele aferente capitolului „personal" reprezentau, în 1965, 868 milioane de franci (60% din total), față de 356 milioane de franci în 1950 (47% din total).

Din cei 43 000 de salariați cîți numără Căile ferate federale elvețiene, 23 400 aparțin exploatării (circa 56% din efectivul total).

Personalul de exploatare se împarte în următoarele categorii :

— personal de stație	6 400
— personal de tren	3 300
— lucrători	13 700
total	23 400

Sarcinile exploatării. În fiecare zi, Căile ferate elvețiene transportă, în medie, pe rețeaua lor de aproximativ 3 000 km, prin intermediul a 800 de stații mari și mici, 700 000 de călători și 110 000 tone de mărfuri. Pentru aceste transporturi circulă zilnic aproximativ 2 600 de trenuri de călători și 1 600 de trenuri de marfă.

Un astfel de trafic intens impune stațiilor existența unui personal calificat, a cărui activitate să se încadreze în cele două mari grupe de probleme : circulația trenurilor și transporturile.

Sectorul circulației trenurilor, partea tehnică a serviciului de exploatare, se ocupă de tot ceea ce este în legătură cu aplicarea orariilor. El dispune de aproximativ 40% din totalul personalului de exploatare.

Sectorul transporturilor reprezintă partea comercială a serviciului de exploatare. Acestuia îi revin problemele în legătură cu tarifele, vînzarea biletelor, livrarea și manipularea mărfurilor, socotelile de casă și deconturile de trafic.

Automatizarea expedierii trenurilor. Printre activitățile care urmează să fie raționalizate cu precădere se numără cele care cer mult timp, ocazionează multe cheltuieli, se repetă des și sînt periculoase.

Ceea ce se numește „expediția trenurilor", funcțiune parțială a sectorului circulației trenurilor, este un exemplu de activitate care consumă mult timp și prilejuiește mari cheltuieli.

De la Zürich la Geneva, mai mult de 100 de stații mari și mici și posturi de bloc automat participă la transportul unui convoi, ceea ce însumează peste 200 de agenți ocupați în acest cadru.

Dacă se iau în considerație, în medie, șase minute de activitate pentru transportul unui convoi la fiecare loc de muncă, aceasta dă un total de 1 200 de minute sau 20 de ore sau două zile și jumătate sau 2,5 agenți.

Instalatiile Căilor ferate elvețiene au fost concepute pentru dirijarea locală a circulației trenurilor. Pentru comanda acelor, a semnalelor și a blocului automat, stațiile trebuie să aibă la dispoziție personal de la primul pînă la ultimul tren al zilei, adică 24 de ore din 24.

Numeroase operații pot fi preluate imediat de posturile de înzăvorîre și de dispozitivele de telecomandă. Acesta este cazul funcționării semnalelor și a blocului automat, al asigurării distanțelor de urmărire a trenurilor, al controlului ocupării liniilor etc.

Alte operații, cum este supravegherea circulației trenurilor, dispar de la sine atunci cînd există instalații potrivite (treceri pe sub linii etc.).

Grație acestor măsuri, poate fi automatizată expedierea trenurilor și realizate economii de personal în gări și mai ales în timpul activității de noapte.

Automatizarea expedierii trenurilor nu se poate concepe fără mari investiții, realizate într-o perioadă lungă. Potrivit unui program elaborat în acest scop, investițiile pentru automatizarea Căilor ferate elvețiene au fost defalcate pe ani și decenii.

Pentru cîștigarea unei experiențe cît mai complete, s-a hotărît echiparea unor trasee lungi destinate unor parcursuri de probă, în regionalele Lausanne, Geneva și Zürich.

Raționalizarea sectorului transporturilor. Aproximativ 45 de milioane de bilete imprimate, de tip Edmonson, sînt vîndute în fiecare an la ghișeele CFF. Ele sînt furnizate stațiilor de o imprimerie specializată din Berna. Această practică, în uz de mulți ani, prezintă trei inconveniente principale, care se referă la gestiunea stocurilor de bilete, la complicațiile provocate de deconturile de casă și la ținerea în comun a socotelilor de casă de către mai mulți casieri.

Completarea constantă a stocurilor de bilete din stații impune o laborioasă activitate administrativă, prilejuită de determinarea necesităţilor de bilete, în funcţie de rezerve şi de termenele de livrare, executarea comenzilor de bilete, controlul biletelor livrate etc.

Pentru decontul lunar nu este suficientă situaţia încasărilor ; trebuie în acelaşi timp determinat numărul biletelor vîndute, printr-un control, de cele mai multe ori foarte obositor, al biletelor rămase. Această activitate impune un consum important de timp la sfîrşitul fiecărei luni.

Biletele pentru vînzare sînt ţinute în casete, care conţin sute de destinaţii. Pentru motive legate de decont şi de problema spaţiului, nu este posibilă existenţa unei rezerve pentru fiecare casetă. Aceasta face imposibilă existenţa unor case individuale, ceea ce provoacă grave inconveniente.

Graţie progreselor tehnice realizate în ultimii ani, a fost construită o maşină pentru imprimarea biletelor, care funcţionează chiar la ghişeul de vînzare a acestora din staţii.

Maşina de imprimat oferă următoarele avantaje :

— biletele sînt imprimate în momentul vînzării, nu mai este necesară deci existenţa şi gestionarea unui stoc ;

— totalul încasărilor din vînzarea biletelor poate fi citit oricînd pe maşina de imprimat ; un decont de casă este deci posibil în orice moment, fără controlul stocului şi fără consum prea mare de timp ;

— a devenit posibilă ţinerea unor case individuale ;

— o bandă înregistrată automat permite prelucrarea pe cale electronică a datelor, ceea ce altădată se efectua manual.

Pentru ansamblul reţelei Căilor ferate elveţiene sînt necesare aproximativ 500 de maşini de imprimare a biletelor, care vor fi instalate pe baza unui program anual.

Distribuitoare automate de bilete. Aşa cum s-a mai spus, Căile ferate federale elveţiene fac eforturi în direcţia automatizării expedierii trenurilor pe liniile principale. Aceasta va înlătura necesitatea prezenţei personalului în gări la anumite ore.

Pentru a veni în sprijinul călătorilor, vor fi necesare distribuitoare automate de bilete, cu numărul necesar de destinaţii, completate de instalaţii automate pentru schimbarea monezilor.

(După *„Wirtschaft und Technik im Transport*, nr. 160/1967).

Măsurarea traficului în centralele telefonice

Dezvoltarea centralelor telefonice şi planificarea executării lucrărilor se fac pe baza studiilor de trafic. Pentru stabilirea volumului de trafic probabil, este necesar ca acesta să fie urmărit şi măsurat pe o serie de direcţii, în diferite zile şi la diferite ore, iar datele obţinute să fie prelucrate corespunzător.

Măsurarea permanentă a traficului pe toate direcţiile este neeconomică şi extrem de dificilă, astfel că, în practică, se foloseşte metoda sondajelor. În acest caz, rezultatele care se capătă nu vor reprezenta traficul real, ci doar un anumit procent din acesta, gradul de exactitate depinzînd de numeroşi factori : ziua şi ora sondărilor, durata măsurării, direcţia şi natura fasciculului de circuite etc.

Pentru a evidenţia influenţa pe care aceşti factori o exercită asupra rezultatelor determinate pe baza sondajelor şi a calculului probabilităţilor, în Elveţia s-au făcut o serie de măsurări, în diferite condiţii de exploatare şi cu durate diferite.

Astfel, pentru ca să se stabilească precizia rezultatelor în funcţie de durata măsurărilor zilnice, s-au constituit cinci categorii de fascicule cu compoziţii şi încărcări diferite, sondarea făcîndu-se de preferinţă pe fasciculele cuprinzînd căutătoarele de linie (LS) din centrala locală şi pe fasciculele cuprinzînd circuite extraurbane (VL). Pentru fiecare categorie, măsurările s-au făcut pentru trei durate zilnice diferite : o dată pentru durata completă (integrală), o dată pentru intervalele dintre orele 9...10 şi 10...11 şi o dată numai pentru intervalul dintre orele 9...10.

Pentru măsurarea integrală, ora încărcată medie a fost căutată conform recomandărilor C.C.I.T.T., adică s-au făcut cîte nouă măsurări între orele 8,30...9,30, 8,45...9,45, 9,00...10,00, 10,30...11,30 pe mai multe fascicule de circuite din fiecare categorie. Media valorilor obţinute la măsurările integrale zilnice, în perioade repetate de cîte zece zile, timp de trei luni, a fost luată ca valoare de referinţă (100%) pentru toate celelalte mărimi.

Pentru fiecare măsurare, durata de exploatare a fost de 36 s. Caracterul aleatoriu al sondajelor s-a datorat faptului că măsurările s-au făcut pe cîteva fascicule-mănunchi, din cîteva centrale, fiecare fascicul-mănunchi cuprinzînd surse de trafic cît mai diferite.

Desigur că aceste sondări nu pot da rezultate exacte, însă pe baza lor se pot determina limitele între care se află cuprinsă valoarea medie şi dispersia valorilor măsurate. În special prezintă interes să se cunoască frecvenţa cu care se întîlneşte o valoare de trafic care să difere de valoarea de referinţă cu un anumit procent, precum şi frecvenţa cu care apare o deviere a valorii măsurate, depăşind anumite limite alese.

Distribuţia acestor frecvenţe depinde de :

— valoarea medie reală μ exprimată în procente din valoarea de referinţă ;

— dispersia σ numită şi ecart-tip.

Pentru calcularea acestor parametri s-au făcut măsurări repetate pe mai multe fascicule, din fiecare categorie.

În urma întocmirii unui tabel conţinînd valorile superioare lui 0,8 μ (σ = 9,7...11,7), cum şi pe cele cuprinse între 0,8 μ şi 1,2 μ, pentru fiecare din cele trei situaţii de măsurare şi pentru durate de cinci zile şi de zece zile, s-a ajuns la concluzia că prin limitarea măsurărilor numai la cele două intervale (9,00...10,00 şi 10,00...11,00), în loc de măsurări integrale, eroarea rezultantă este neglijabilă, însă măsurările în cazul situaţiei a treia (orele 9,00...10,00) dau erori neadmisibile. De asemenea, rezultatele care se obţin în urma măsurărilor pe durate de cinci zile dau valori inadmisibile din punctul de vedere al preciziei, chiar şi în cazul măsurărilor integrale.

Pentru a găsi în mod rapid posibilitatea de a obţine valori cuprinse între anumite limite date, se poate recurge la funcţia cumulativă a distribuţiei normale într-o reţea de probabilitate. În acest scop se întocmeşte un grafic în care frecvenţele cumulate ale valorilor măsurate sînt reprezentate (pe ordonată) în funcţie de abaterile exprimate în procente din valoarea medie (pe abscisă).

Se obţin mai multe grupe de drepte, pentru diferite categorii de fascicule (deci şi de încărcări), cu ajutorul cărora se poate determina cu uşurinţă cea mai mare abatere probabilă a unui rezultat în raport cu valoarea reală medie. Dacă se admite o ipoteză cu ajutorul căreia se determină abaterea-tip pe baza dispersiei găsite prin sondaje, controlarea acestei ipoteze se face folosind funcţia de distribuţie cu $n - 1$ grade de libertate (n fiind numărul de sondaje), obţinîndu-se astfel o dublă inegalitate, a cărei satisfacere confirmă ipoteza făcută.

În concluzie, metoda recomandată de C.C.I.T.T. dă o poziţionare în timp foarte stabilă a orei încărcate medii. Acest fapt permite ca, pentru determinarea traficului global, să se limiteze măsurările la duratele dintre orele 9,00...10,00 şi 10,00...11,00, fără ca prin această aproximaţie să se influenţeze rezultatele într-o măsură inadmisibilă. Adoptarea acestei metode, care respectă principiile C.C.I.T.T., aduce simplificări importante, realizîndu-se economii prin suprimarea culegerii și prelucrării unor date al căror aport nu mai este indispensabil.

(După „*PTT Technische Mitteilungen*", XLV, nr. 1 ian. 1967)

Prelucrarea informațiilor la Căile ferate britanice

O întreprindere cu 350 000 de salariați, cu încasări anuale ce depășesc șapte miliarde de lire, este pusă inevitabil în situația de a prelucra o enormă cantitate de informații codate.

Astfel, din anul 1916, o companie feroviară britanică, printre primele întreprinderi din Anglia, a început să folosească mașini statistice pentru operațiile contabile.

Acest unic obiectiv este de mult timp depășit și contabilitatea a încetat de a mai fi singurul domeniu de activitate din cadrul Căilor ferate britanice care beneficiază de prelucrarea automată a informațiilor.

Sînt doi sau trei ani de cînd pe rețeaua feroviară engleză există aproximativ 50 de astfel de instalații, unele bazate pe sistemul cartelelor perforate, altele pe funcționarea calculatoarelor așa-zise „din prima generație".

În 1962, a fost creată, în cadrul administrației feroviare britanice, o unitate de prelucrare a informațiilor (DPD). Nu se punea problema menținerii unei descentralizări în cadrul celor cinci regionale ale BR și al atelierelor feroviare. Se impunea însă o standardizare a instalațiilor existente.

Această standardizare nu implică de altfel o uniformitate a prelucrării datelor pentru toate operațiile prevăzute, ci doar ca fiecare funcțiune identică să fie prelucrată în același mod.

În felul acesta, un sistem standard urmează să fie creat și aplicat traficului de călători și contabilității în legătură cu acesta. Un grup va trata ansamblul serviciului de călători, un alt grup traficul interurban, altul traficul pe liniile suburbane și în fine al patrulea celelalte servicii feroviare.

Diferitele sisteme trebuie să fie compatibile între ele, ceea ce se va realiza făcînd să vorbească fiecare sistem nu pe limba sa, ci într-un fel de esperanto al calculatoarelor electronice.

Centrele de prelucrare ale DPD sînt alimentate de stațiunile de pregătire și transmitere din cadrul fiecărei regionale feroviare.

O problemă importantă urmează să fie rezolvată în următorii doi ani și anume aceea a transmiterii informațiilor cu ajutorul trenurilor — lucru experimentat și realizat în practică.

Serviciul de telecomunicații al Căilor ferate britanice este în curs de a realiza transmiterea datelor prin fir direct, sistem indispensabil pentru evitarea oricărei pierderi de timp.

Două studii sînt în curs, avînd ca scop crearea posibilităților pentru ca BR să poată acoperi în 1970 toate nevoile sale de informații. Unul se referă la toate mișcările materialului rulant (trenuri, locomotive etc.), iar celălalt este axat în mod special pe informațiile de ordin financiar, care vor fi prelucrate după sistemul taxelor-standard, comparate în final cu rezultatele reale, ceea ce va permite să se constate nepotrivirile.

Succesul acțiunii de reconsiderare și modernizare a prelucrării informațiilor depinde de grija minuțioasă cu care aceasta va fi pregătită, de colaborare strînsă dintre cei ce urmează să folosească informațiile furnizate și de nivelul de pregătire a agenților specializați în prelucrarea informațiilor.

(După „*La Vie du Rail*", nr. 1110 sept. 1967)

Cibernetica la Căile ferate americane

Un sistem de informații modern. Un sondaj recent întreprins în Statele Unite a demonstrat că 64 din cele mai importante companii feroviare din S.U.A. și din Canada folosesc încă de pe acum (sau urmează să folosească) 206 calculatoare electronice, ceea ce constituie un important pas înainte pe linia realizării „rețelei integrale de informații", caracteristică exploatării feroviare de mîine.

Prelucrarea informațiilor a debutat la Căile ferate americane în 1950, prin folosirea calculatoarelor electronice, aproape în mod exclusiv la efectuarea unor operații contabile (stabilirea soldurilor, contabilitatea încasărilor etc.).

De la această dată, domeniul de utilizare a calculatoarelor electronice s-a lărgit continuu, înglobînd astăzi, în afara operațiilor contabile, programarea lucrărilor de întreținere, controlul aprovizionării, comenzile în triaje, situația vagoanelor, cercetările operaționale etc.

Ansamblul electronic de prelucrare a informațiilor permite de asemenea îmbunătățirea considerabilă a eficacității metodelor de exploatare, începînd cu punerea rapidă la dispoziție a vagoanelor pentru încărcare și terminînd cu programarea prelucrării trenurilor în triaje.

Acest sistem de informații conferă expeditorilor și destinatarilor mai multă certitudine în stabilirea programului de expediții și livrare, iar căilor ferate le dă posibilitatea unei mai bune reparații și folosiri a materialului rulant.

Ansamblul „Train". Asociația Căilor ferate americane (AAR) a luat recent o inițiativă spectaculoasă. Ea a hotărît crearea la Washington a unui ansamblu electronic destinat să gireze parcul vagoanelor de marfă de categoria I ale principalelor companii feroviare, care împreună asigură mai mult de 90% din trafic (1 800 000 de vagoane).

Acest ansamblu, care se va numi „Train" (format din cuvintele : *T*ele *R*ail *A*utomated *I*nformation *N*etwork) va fi în legătură cu toate calculatoarele electronice în serviciu, care pentru moment girează fiecare parcul propriei rețele. Situația vagoanelor va fi astfel ținută la zi în ceea ce privește locul în care se găsește fiecare vagon, modul de folosire sau disponibilitatea vehiculelor din parc.

Identificarea vehiculelor. Unul din elementele esențiale ale proiectelor în curs de studiu și experimentare este punerea la punct a unui sistem de identificare automată a vagoanelor, ceea ce americanii numesc „AFCI" (*A*utomatic *F*reight *C*ar *I*dentification).

Acest sistem va comporta o metodă comună de înregistrare și de comunicare a simbolului identificator al oricărui vagon, în orice punct al rețelei, fără să fie nevoie de a opri vehiculul, fără să se recurgă la o observare directă (umană) și fără să se efectueze o înregistrare manuală a numărului de identificare.

Au fost propuse diferite sisteme și încercări sînt în curs, fie în laboratoare, fie la Centrul de cercetări al AAR din Cicago, fie în diverse stații de triaj.

Un astfel de sistem de identificare, funcționînd în legătură cu un ansamblu electronic de prelucrare a informațiilor, va furniza beneficiarilor transporturilor de mărfuri pe calea ferată un serviciu modern, economic și care va permite companiilor feroviare să îmbunătățească rentabilitatea.

Experții apreciază că utilizarea parcului vagoanelor de marfă se va îmbunătăți cu aproximativ 25% ; admițînd chiar că rulajul nu se va ameliora decît cu 10%, aceasta va echivala cu o creștere a disponibilității parcului egală cu 150 000 de unități.

Investițiile corespunzătoare achiziționării acestor vehicule de categoria I ar reprezenta mai mult de două miliarde de dolari.

(După *„La Vie du Rail"*, nr. 1110, septembrie 1967).

Modernizarea unei rețele feroviare cu cale îngustă

Intrarea în exploatare a vagoanelor motoare PCC pe rețeaua feroviară cu cale îngustă (CFVE), exploatată în cadrul transporturilor urbane din regiunea Saint-Etienne, a însemnat o realizare tehnică de vîrf, datorită caracteristicilor noului material rulant, care păreau greu de depășit.

Totuși, condiții obiective au făcut necesară o nouă etapă de progres în favoarea beneficiarilor transporturilor publice din regiunea Saint-Etienne.

În primul rînd, CFVE *) trebuia să facă față unui trafic și mai intens. Cea mai parte a acestuia se realizează pe linia nord-sud, care, cu un trafic de 22 milioane de călători pe an, asigură o treime din traficul total. Cu alte cuvinte pe această linie se transportă echivalentul traficului total realizat pe alte nouă linii, CFVE avînd astăzi în exploatare 19 linii.

Devenise evident că vechile condiții de exploatare erau cu totul necorespunzătoare și că un nou material rulant trebuia să asigure realizarea acestui trafic.

Folosirea unor vagoane-motor cu boghiuri, de mare capacitate (110 călători), constituia desigur un progres, datorită eficienței economice pe care o asigură orice cale ferată bine utilată. Traficul însă a crescut, așa după cum s-a arătat, impunînd în orele de vîrf o frecvență a trenurilor aproape imposibil de realizat.

Punerea la punct a unor noi vagoane-motor articulate a devenit unica soluție logică a acestei probleme.

Astfel, în al doilea trimestru al acestui an (1967), au intrat în exploatare cinci vagoane-motor de tip PCC articulate, cu cutiile fixate pe trei boghiuri. Folosirea unui material rulant articulat constituia un eveniment destul de rar în Franța. Părea deci curioasă această alegere, cu atît mai mult cu cît întreprinderile de specialitate construiesc în serie vehicule standard.

Explicația constă în faptul că la Bruxelles circulă din 1962 vagoane-motor de tip PCC, foarte asemănătoare tipului ales pentru regiunea Saint-Etienne. Or, se știe că acest material rulant dă rezultate foarte bune în exploatare.

Caracteristici	Tipul 500 CFVE	Tipul 7501 STIB	Tipul articulat CFVE
Lungimea totală	14,25 m	20,83 m	21 m
Lățimea	2,02 m	2,02 m	2 m
Greutatea totală în stare goală	15,90 t	21,50 t	22 t
Numărul motoarelor	4	4	4
Puterea totală	220 CP	220 CP	240 CP
Numărul locurilor pe banchete	22	43	31
Numărul locurilor în picioare	88	130	152
Capacitatea totală	110	173	183
Data intrării în exploatare	1958	1962	1967

În tabelă sînt prezentate, în paralel, caracteristicile materialului rulant prototip 7501 de la Bruxelles, ale vechilor vagoane 500 și ale noului tip articulat.

Noile vagoane-motor au patru uși; una cu șase canaturi pentru urcare și trei uși cu patru canaturi repartizate în lungul vagoanelor și destinate coborîrii călătorilor.

Două boghiuri sînt motoare, boghiul din mijloc fiind purtător. Viteza maximă în serviciu este de 50 km/h, cu o accelerație de 1,2 m/s^2 și o decelerație putînd atinge 3 m/s^2, în caz de nevoie.

Vagoanele sînt prevăzute cu un dispozitiv de comandă electronic cu semiconductoare, motoarele fiind cuplate în serie-paralel.

Anul 1967 marchează o dată importantă în istoria transporturilor urbane din Franța. Înainte de intrarea în exploatare a noilor automotoare reversibile de la Marsilia, materialul motor articulat PCC cuprinde singurele vehicule de acest tip în serviciu curent. Astfel, electronica își face intrarea în cadrul transporturilor publice din Franța.

(După *„La Vie du Rail"*, nr. 1110, septembrie 1967).

---

*) Chemins de Fer á Voie Etroite.

Knin-Zadar — o nouă cale ferată spre Adriatica

În noiembrie 1966 a fost dată în exploatare linia cu cale normală Sarajevo—Ploce *). Această arteră a înlocuit o linie cu ecartamentul de 0,76 m, a cărei capacitate devenise insuficientă.

Linia Sarajevo—Ploce dă principalelor porturi la marea Adriatică o adevărată dimensiune internațională, făcînd din acestea principalele puncte de transbordare a mărfurilor destinate Europei centrale.

Construcția căii ferate de la Knin la Zadar, terminată de curînd, are același obiectiv. Zadar este un oraș vechi, remarcabil din multe puncte de vedere și unul din importantele centre turistice ale Dalmației. Pînă acum, dezvoltarea din punct de vedere economic a orașului a fost împiedicată de lipsa de căi de comunicații.

În contrast cu linia Ploce—Sarajevo, noua linie Knin—Zadar nu se suprapune nici unei infrastructuri existente. Mai mult decît atît, nu există nici măcar o legătură rutieră satisfăcătoare între Zadar și interiorul țării.

Această izolare nu putea să continue. Intrarea în exploatare a noii linii are deci menirea de a contribui la industrializarea provinciei, la valorificarea ei din punct de vedere economic și turistic.

Construcția liniei a început în 1953. Ea are o lungime de 95 km și a impus construirea a 19 poduri și 22 tuneluri, în lungime totală de 4,5 km, precum și pozarea în total a 118 km de cale (inclusiv liniile de garare).

Lucrările de construcție a unui port modern sînt în curs la Zadar. Pentru moment continuă lucrările de pozare a liniei în lungul diferitelor bazine portuare. Potrivit previziunilor, traficul de petrol va constitui una din principalele activități ale portului Zadar.

Pentru moment, linia este parcursă de 10 trenuri de călători, care deservesc patru stații intermediare, făcînd legătura la Knin cu trenurile care circulă spre Zagreb și Belgrad. De asemenea, pe linia Knin—Zadar circulă patru trenuri de marfă.

Calculele inițiale în legătură cu rentabilitatea liniei au arătat că bilanțul exploatării acestei linii va fi echilibrat dacă s-ar realiza un trafic anual de un milion de tone de mărfuri și de 500 000 de călători. Or, de pe acum se prevede pentru 1980 un trafic de ordinul a două milioane tone pe an, ceea ce permite să se tragă concluzia că investițiile pentru construcția liniei Knin-Zadar sînt pe deplin justificate.

(După *„La Vie du Rail"*, nr. 1110, sept. /1967)

---

*) Vezi Revista Căilor Ferate nr. 10/1967

REFERATE DOCUMENTARE

EXPLOATARE ȘI ORGANIZARE

Noul tren-navetă al Căilor ferate de stat cehoslovace. În: Wirtschaft und Technik im Transport, Elveția, 36, nr. 161, apr. 1967.

În cadrul electrificărilor feroviare, linia Praga—Kolin a fost dotată cu trenuri-navetă pentru traficul suburban. Trenul-navetă tip EM 475.1 funcționează în curent continuu de 3 000 V. El este constituit din patru părți: două vagoane motoare și două de călători.

Motoarele sînt complet suspendate și au o putere de 8 × 190 = 1 520 kW. Viteza maximă este de 130 km/h. Accelerația este de 0,7 m/s^2 iar capacitatea de 680 persoane. Greutatea garniturii este de 182 tf. Echipamentul este prevăzut cu un sistem electric și electropneumatic de comandă la distanță.

Avînd în vedere că vagoanele sînt prevăzute cu uși mari de acces, s-a adoptat un sistem special de încălzire cu aer cald. Intrarea și ieșirea călătorilor se face la nivelul peroanelor, ceea ce permite o reducere sensibilă a duratei operațiilor respective.

Tren de 18 900 tone. În: Eisenbahnpraxis, R. D. Germană, 11, nr. 4, apr. 1967.

La o întreprindere minieră din Brazilia s-au efectuat, cu ajutorul unei mașini electronice de calcul, o serie de cercetări pentru a stabili modalitatea cea mai economică de transport a minereurilor sale. Acest transport urma să se efectueze de la mină pînă la portul cel mai apropiat prin intermediul unei linii ferate în lungime de 570 km, cu ecartamentul de 1 m.

Ca urmare a calculelor făcute, a rezultat că cea mai economică soluție corespunde transportului cu trenuri de cîte 18 900 tone. Un astfel de tren este constituit din 210 vagoane, fiecare cu o greutate de 90 tone. Lungimea unui asemenea tren este de 2 055 m iar remorcarea lui necesită 6 locomotive diesel-electrice de cîte 1 950 CP, cu o greutate totală aderentă de 582 tf și o forță totală de tracțiune de 128 tf. La o cursă de probă s-a obținut o viteză maximă de 52 km/h și o viteză medie de 36,3 km/h.

Sistemul „centrelor" în traficul de amănunt al Căilor ferate de stat suedeze. În: Wirtschaft und Technik im Transport, Elveția, 36, nr. 161, apr. 1967.

În noua organizare introdusă de către Căile ferate de stat suedeze, colectarea și distribuția mărfurilor de amănunt se realizează parțial cu autocamioane în 32 de regiuni cu „centre" (sau regiuni-centre), iar transportul între centre (sau gările-centre) are loc exclusiv pe calea ferată. În interiorul unei regiuni-centru, transporturile sînt efectuate fie pe căile rutiere, fie pe căile ferate, în raport cu costul respectiv al acestor transporturi. Lungimea parcursurilor rutiere nu depășește în general 50...60 km.

Organizația rutieră aparține la două întreprinderi afiliate căilor ferate de stat și folosește 200 de camioane sau tractoare pentru semiremorci (remorci în șea), precum și 185 de remorci obișnuite sau semiremorci. Prin noul sistem durata transportului pe distanțele lungi a fost redusă cu circa o treime.

Calea ferată L & N descarcă rapid cărbuni la costul de 1 cent/tonă. În: Railway Age, S.U.A., 162, nr. 7, 20 febr. 1967.

Practica a arătat că descărcarea rapidă a mărfurilor în vrac aduce mari economii căilor ferate și expeditorilor. Un bun exemplu îl constituie trenurile complete de cărbuni ale căii ferate Louisville & Nashville (S.U.A.) de 72 vagoane, care își descarcă încărcătura totală de 7 200 t în numai 20 de minute. Astfel, costul descărcării unei tone de cărbuni revine la suma de 1 cent.

Pentru realizarea acestei performanțe, vagoanele sînt prevăzute cu cîte 8 uși longitudinale inferioare pe fiecare parte. Fiecare grup de 8 uși se poate deschide (și închide) automat în timpul mersului, comanda fiind dată de către un cilindru pneumatic cu piston de 203 mm diametru și cursa de 609 mm. Vagoanele sînt de tip buncăr, de cîte 100 t.

Posibilități ale traficului din poartă-în-poartă. Vehiculul rulant-rutier. În: Eisenbahnfachmann, R. F. a Germaniei, 41, nr. 8, apr. 1967.

Noul vehicul rulant-rutier poate transporta un vehicul feroviar încărcat. În felul acesta se poate rezolva satisfăcător problema transportului pentru întreprinderile fără linii de garaj. Cu vehiculul rulant-rutier se poate transporta un vagon de marfă cu două osii în greutate totală pînă la 40 tf, de la gară pînă la locul de destinație a mărfii și de la locul de expediție pînă la gară. La destinatar, descărcarea mărfii se poate efectua fie cu vagonul așezat pe vehiculul rutier, fie cu vagonul coborît pe o porțiune din linie ferată. Încărcarea vagonului la expediție se poate face în condiții asemănătoare.

Marile întreprinderi pot folosi platforme ridicătoare-coborîtoare prevăzute cu șine pentru ridicarea vagonului la nivelul vehiculului rutier sau coborîrea lui de pe vehicul la nivelul halei.

Coordonarea transportului feroviar cu cel auto. În: Avtomobilnovo transporta, U.R.S.S., 45, nr. 2, febr. 1967.

Transporturile feroviare pe distanțe scurte și cele auto pe distanțe lungi se dovedesc a fi destul de neeconomice. În scopul organizării armonioase și eficiente a transporturilor în diverse regiuni ale țării, o soluție foarte bună o constituie folosirea coordonată a mijloacelor auto și feroviare. Se prezintă diverse aspecte și modul de organizare a transporturilor auto și feroviar în regiunea Rostov.

În transportul auto, consumul de timp pentru încărcare și descărcare se micșorează mult prin folosirea containerelor. În acest fel se asigură și transbordarea ușoară a mărfurilor spre vagoanele trenurilor cu care se continuă transportul.

Se dau relațiile de calcul pentru determinarea parcului de autovehicule necesar pentru asigurarea transporturilor de mărfuri cu ajutorul containerelor.

Graficul drumului critic al reparației locomotivei electrice VL 8. În: Tiaga electriceskaia i teplovoznaia, U.R.S.S., 11, nr. 2, febr. 1967.

După exemplul depoului de locomotive din Rîbnoie (U.R.S.S.), autorii descriu metoda de planificare pe baza drumului critic aplicată la reparația locomotivelor electrice. Cu această ocazie se prezintă principiul construcției graficului drumului critic, care permite modelarea schematică a oricărui proces tehnologic, în funcție de starea tehnică a echipamentului intrat în reparație. Se analizează apoi graful construit pentru reparația cu ridicare a locomotivei electrice VI 8.

În încheiere se dau cîteva indicații practice privind introducerea acestui sistem de organizare a producției în condițiile specifice reparațiilor.

O nouă construcție de vagon pentru traficul combinat cu conteinere mari și semiremorci. În: Glasers Annalen, R. F. a Germaniei, 91, nr. 3, mar. 1967.

De curînd au intrat în serviciu pe Căile ferate de stat suedeze 11 vagoane de probă, de o construcție nouă, putînd transporta fie conteinere mari fie semiremorci (remorci rutiere în șea), destinate traficului combinat. Caracteristicile principale ale vagonului sînt următoarele : lungimea, 25 740 mm ; lățimea, 3 340 mm ; înălțimea, 435 mm ; diametrul roților (noi), 920 mm ; sarcina limită, 52 tf. Vagonul poate fi încărcat cu conteinere obișnuite ISO sau cu semiremorci de tip normal. Viteza maximă de circulație este 120 km/h.

Vagonul are o formă generală de covată și este prevăzut cu o serie de dispozitive care permit o fixare corespunzătoare a conteinerelor și a semiremorcilor. Boghiurile sînt de tipul H, adaptat condițiilor respective ale vagonului special. Fiecare boghiu este prevăzut cu un dispozitiv automat de frînare în funcție de sarcină.

Folosirea unui aparat auxiliar de frînare în serviciul de triaj. În: Eisenbahnpraxis, R. D. Germană, 11, nr. 4, apr. 1967.

În stațiile triaj este în mod curent necesar ca o locomotivă să împingă o garnitură de vagoane. Conducătorul operațiilor de triere, aflat la extremitatea din fața a convoiului, trebuie să rămînă în permanentă legătură cu conducătorul locomotivei, care se găsește la cealaltă extremitate a convoiului. Din cauza curbelor, ceței, diverselor construcții etc., este de multe ori dificil ca din fața trenului să se dea conducătorului locomotivei un semnal de oprire.

Conform prescripțiilor, agentul din față poate, în caz de pericol, să deschidă ventilul de aer al unui vagon, în scopul frînării. Această operație este însă periculoasă și a dat loc la o serie de accidente. Din această cauză a fost conceput un aparat auxiliar de frînare, care poate fi cuplat destul de ușor la conducta de aer, în caz de nevoie, și manevrat fără pericol, pentru a evacua aerul din această conductă, provocînd frînarea. Aparatul are o lungime de circa 280 mm și o greutate de circa 2 kgf.

CONSTRUCȚII MECANICE ȘI MATERIAL RULANT

Dispozitivul de control al forțelor de acționare a macazurilor, sistem WSSB. În: Eisenbahntechnik, R. D. Germană, 15, nr. 3, mar., 1967.

Dispozitivul de măsurare și control al forțelor de acționare a macazurilor este constituit din tija de măsurare, cablul de legătură și cofretul corespunzător, care cuprinde și aparatul indicator. În interiorul tijei se găsește un traductor magnetoelastic, care transformă forța într-o tensiune electrică prin intermediul unui dispozitiv tranzistorizat. Tensiunea electrică este indicată cu ajutorul unui voltmetru sau al unui oscilograf. Cofretul cuprinde și bateriile, un ampermetru, precum și o rezistență de reglaj pentru traductorul magnetoelastic. Pe placa frontală a cofretului se găsesc bornele pentru legarea la cablul de racordare a tijei de măsurare la cofret, un întrerupător și o lampă de control. Greutatea aparatului este de 5 kg, dimensiunile de gabarit fiind 250 mm $\times$ 240 mm $\times$ 190 mm. Dispozitivul este ușor transportabil. Bateriile permit 150 de măsurări, fiecare cu o durată de circa 3 minute. Limitele domeniului de măsurare sînt 30 kgf și 1 000 kgf.

Bara colectoare a trenului. În: Die Bundesbahn, R. F. a Germaniei, 41, nr. 7/8, apr. 1967.

Noțiunea de „bară colectoare" se întîlnește de obicei la centralele și stațiile electrice. De la aceste bare (de cupru sau de aluminiu) se alimentează diverșii consumatori de energie electrică. Această noțiune se întîlnește actualmente și la trenuri, pentru a indica o conductă electrică principală prin care se alimentează, de la locomotivă, toate receptoarele trenului. În această privință se cunoaște mai de mult conducta principală pentru încălzirea electrică a unui tren de călători.

Pentru celelalte receptoare (iluminat, climatizare, instalații speciale la vagonul restaurant etc.) se folosesc sursele locale, ceea ce în general este neeconomic. Dacă toate receptoarele se leagă la o singură conductă de alimentare, aceasta devine o „bară colectoare".

Ca avantaje principale ale acestui sistem se citează :

- — unificarea sistemului de alimentare ;
- — posibilitatea programării preîncălzirilor ;
- — energie suficientă în staționare ;
- — eliminarea generatoarelor cuplate la osie, evitînd astfel o solicitare suplimentară a lagărelor și permițînd o construcție mai adecvată a boghiurilor.

Echipamentul electric al trenului „Alweg". În: Elektrische Bahnen, R. F. a Germaniei, 38, nr. 4, apr. 1967.

Trenul Alweg utilizează o cale de rulare constituită dintr-o serie de grinzi din beton armat cu secțiune rectangulară, sprijinite pe stîlpi, astfel încît să stingherească cît mai puțin traficul la suprafața solului. Vehiculele se sprijină cu o șa pe grinzile de beton menționate. Pe suprafața superioară a grinzilor rulează roțile de tracțiune ale vehiculelor iar pe suprafețele laterale, roțile de ghidare și de stabilizare.

Motoarele electrice de tracțiune se alimentează de la două șine de contact fixate pe suprafețele laterale ale grinzilor de rulare. Captarea curentului se realizează prin intermediul unor pantografe speciale. Tensiunea folosită este de 6000...1 200 V (curent continuu).

Comanda vehiculelor Alweg nu se deosebește de comanda obișnuită a trenurilor metropolitane. Toate osiile pot fi frînate. Se folosește frîna reostatică și frîna cu resort de acumulare.

Vagon tip A Rüm-65 de clasa I cu restaurant, pentru trenuri accelerate. În: Glasers Annalen, R. F. a Germaniei, 91, nr. 3, mar. 1967.

Acest vagon a intrat în serviciu în anul 1966 la Căile ferate federale germane. Greutatea sa este de 46,7 tf, iar lungimea totală de 27,5 m, cuprinzînd două boghiuri de cîte două osii. Spre o extremitate se găsește încăperea clasă (necompartimentată), în lungime de 6,76 m, cu 18 locuri pe fotolii. Urmează încăperile restaurantului, în lungime de 8,80 m, cu 30 de locuri, iar apoi, spre cealaltă extremitate, bufetul, bucătăria și spălătoria.

Vagonul este prevăzut cu o baterie de acumulatoare de 120 V și 350 Ah, precum și cu două generatoare trifazate de 15 kW, 110 A, 145 V. Iluminatul principal este realizat cu lămpi fluorescente de 20 și 40 W. Încăperea clasă și aceea a restaurantului sînt climatizate cu ajutorul unei instalații Jettar, ca la trenurile Rheingold și TEE. Controlul temperaturii se face prin intermediul unui echipament electronic. Amenajarea interioară a vagonului prezintă călătorilor nu numai confort deosebit, dar și un plăcut aspect estetic.

Noi vagoane-restaurant pentru traficul internațional de călători. În: Wirtschaft und Technik im Transport, Elveția, 26, nr. 161, apr. 1967.

Noul vagon-restaurant al Căilor ferate elvețiene are o lungime de 26,4 m și o greutate de 38 tf. Pentru a se reduce cît mai mult greutatea, șasiul și cutia au fost executate din profiluri și tole din metal ușor. Prin folosirea unui nou aliaj de aluminiu s-a putut realiza o construcție complet sudată. S-a dat o deosebită atenție izolării termice și acustice. Încăperea restaurantului posedă numai ferestre fixe cu două rînduri de geamuri. Iluminatul interior este realizat prin lămpi fluorescente.

Închiderea și deschiderea ușilor frontale duble se obține în mod electropneumatic. O mică presiune pe clanță este suficientă pentru deschiderea ușilor. Vagonul este prevăzut cu o instalație de climatizare. Încălzirea, ventilația și răcirea sînt comandate prin termostate. Toate agregatele electrice sînt alimentate cu curent trifazat de 380/220 V, prin intermediul unui grup convertizor.

Vehicul feroviar cu 20 de osii pentru Bulgaria, destinat traficului combinat și prevăzut cu dispozitive speciale în scopul transportării diferitelor feluri de mărfuri grele. În: Glasers Annalen, R. F. a Germaniei, 91, nr. 3, mar. 1967.

Acest vagon cuprinde două serii de boghiuri, fiecare serie avînd cîte 10 osii și constituind părțile extreme ale vehicululului. Deasupra fiecărei serii de boghiuri se găsește o punte de legătură. Între aceste serii de boghiuri se poate așeza în diverse moduri sarcina de transportat. Legătura dintre partea care cuprinde sarcina și restul vagonului se face prin intermediul a două brațe-ciocuri, care se sprijină pe cele două punți de legătură. Greutatea vagonului este de circa 115 tf, iar sarcina maximă de 250 tf.

Vehiculul poate fi folosit în traficul combinat șină-șosea. În acest caz, ansamblul constituit din sarcină și cele două brațe-ciocuri poate fi așezat pe un vehicul rutier corespunzător, cu 16 osii și roți cu pneuri. Vehiculul rutier are o greutate proprie de circa 64 tf și poate transporta o sarcină de 320 tf, la o viteză de 8 km/h.

Locomotiva diesel electrică sovietică V 200 pentru căile ferate din R. D. Germană. În: Deutsche Eisenbahntechnik, R. D. Germană, nr. 4, aprilie 1967.

Locomotiva are o greutate în serviciu de 116,5 tf, două boghiuri de cîte trei osii (tip CoCo), cabine de conducere la extremități și este prevăzută pentru comandă multiplă. Viteza maximă este de 100 km/h. Forța de tracțiune în regim continuu este 20 km/h. Locomotiva este destinată să remorce numai trenuri de marfă. Motorul diesel, de tip 14 D 40, are 12 cilindri în doi timpi, comportînd injecție directă și supraalimentare în două trepte. Puterea sa este de 2 000 CP la 750 rot/min.

Generatorul principal de curent continuu are 10 poli și posedă o excitație separată. Motoarele de tracțiune (în număr de șase) sînt tetrapolare, necompensate, cu caracteristică serie. Cîmpul inductor poate fi slăbit în două trepte și anume la 60% și 37%. Prima locomotivă din seria V 200 a intrat în funcțiune în noiembrie 1966.

Locomotive diesel hidraulice V 200 C'C' de 2 000 CP. În: Eisenbahntechnik, 15, nr. 8, mar. 1967.

Locomotiva V 200 derivă din locomotive V 180. La locomotiva V 200 poate fi folosită fie o transmisie hidraulică, tip GSR 30/5,7 fie una tip L/306 rb. Caracteristicile principale ale locomotivei sînt următoarele: puterea celor două motoare diesel, 2 × 1 000 CP; turația nominală, 1 500 rot/min; lungimea 19 460 mm; distanța dintre pivoții celor două boghiuri, 10 910 mm; înălțimea, 3 600 mm; lățimea 3 020 mm; diametrul roților, 1 000 mm; viteza maximă, 120 km/h; greutatea în serviciu, 93 tf.

Puterea locomotivei urmează să fie mărită ulterior la 2 × 1 200 CP. Pentru încălzirea trenurilor de călători și pentru preîncălzirea locomotivei s-a prevăzut un cazan care folosește combustibil diesel, avînd o producție de aburi de 800 kg/h, la 5 kgf/cm^2 suprapresiune. S-a dat o deosebită atenție dispozitivelor care permit supravegherea nivelului apei.

CĂILE FERATE COLUMBIENE

(urmare din pag. 724)

La est, rețeaua se întinde către Dorada și de aici o ramificație spre Neiva iar alta spre Bogota. De la Bogota, o ramificație leagă spre nord-est capitala cu Barbosa, la Belencito, și cu centrul producției de oțel Paz de Rio, oraș în plină dezvoltare.

În viitorii ani va deveni probabil necesară completarea rețelei cu noi linii de legătură pentru porturile la Atlantic Baranguillo și Cartagina, care nu dispun de nici o linie ferată, deși importanța lor nu este cu nimic inferioară aceleea a portului Santa Marta.

Materialul rulant și remorcat. Mari progrese au și fost realizate prin folosirea locomotivelor diesel, al căror număr atinge 89, intrate în exploatare între 1953 și 1964. Mai există însă 145 locomotive cu aburi, ale căror date-limită de circulație nu pot fi încă fixate. Mai există, de asemenea, un număr nu prea mare de automotoare.

Parcul vagoanelor de călători este format din 562 de vehicule de diferite categorii. Numărul total al vagoanelor de marfă este de 5 770.

Traficul. În 1965, tonajul mărfurilor transportate a atins 3 062 129 t, iar al tonelor kilometri 890 438 621.

Traficul de călători a realizat în același an cifrele de 6 472 768 călători transportați, care au efectuat parcursul mediu de 79,27 km.

Perspective de viitor. Cîțiva factori negativi influențează asupra exploatării Căilor ferate columbiene, punînd în pericol dezvoltarea lor.

Aceștia sînt în primul rînd concurența crescîndă pe care o exercită celelalte mijloace de transport (aerian și fluvial), iar în al doilea rînd limitarea tonajului transportat și a vitezelor de circulație datorită stării căii, ecartamentului redus și profilului dificil. Mai poate fi enumerată, în al treilea rînd, insuficiența materialului rulant modern.

Există totuși condiții de dezvoltare a traficului feroviar, bazate pe progresul rapid al industriei și agriculturii țării și pe creșterea producției de cafea, tutun, zahăr și lemn, susceptibilă de a procura transporturi de masă, pentru care transportul feroviar columbian este în mod special adaptat.

Dacă se ține seama de mărimea distanțelor care separă portul Santa Marta de marile orașe: Bogota (967 km), Medellin (829 km), Neiva (1 138 km), Popayan (1 466 km), Buenaventura (1 481 km), se poate constata că traficul masă măsurat în tone kilometri se prezintă destul de favorabil pentru Căile ferate columbiene.

(După „Revue Générale des Chemins de Fer", martie 1967)

ORSZÁGOS MŰSZAKI KÖNYVTÁR 1883

Cronică

O interesantă expoziție poloneză de sudare

La sfîrșitul lunii noiembrie a.c. a fost deschisă în București, în pavilionul „B“ din Parcul Herăstrău, „Expoziția instalațiilor de sudare poloneze“.

Instalațiile și aparatele prezentate — în realitate sau numai sub formă de machetă — fac parte din programul de export a două mari întreprinderi poloneze de comerț exterior: „Elektrim“ și „Centrozap“, specializate în echipamente și utilaje pentru sudare. Expoziția — ocupînd cea mai mare parte a suprafeței de expunere a pavilionului „B“ — a fost împărțită pe grupe tematice (de la *A* la *F*).

— În grupa *A* au fost prezentate aparate de sudare turbionare — de 300 A și 450 A — alimentate cu curent alternativ trifazat la diferite tensiuni și agregate de sudare — de 300 A — acționate cu motor cu ardere internă, montate pe remorci de automobil. De asemenea, au fost expuse redresoare de sudare pentru alimentarea liniilor din fabrici, șantiere navale etc. și transformatoare pentru aparatele de sudare folosite ca surse de curent.

— Grupa *B* a prezentat domeniul aparatelor sub presiune, de la cele mai mici, pentru sudat sîrme cu diametrul de 0,3 mm, pînă la aparatele pentru sudarea sub presiune prin puncte, folosite în industria electrotehnică sau în industria construcțiilor (de exemplu, aparatul pentru sudarea plaselor de armare).

Deosebit de interesante pentru specialiști au fost aparatul de sudare prin fricțiune, bazat pe cu totul alte principii de funcționare și aparatul de sudare cu transformator la clești, folosit larg în producția de serie și pentru reparații (permite efectuarea de lipiri în locuri foarte greu accesibile).

— În grupa *C* au fost prezentate instalații de sudare cu arc electric protejat în mediu gazos:

— semiautomat pentru sudarea oțelului în mediu de protecție cu CO_2;

— automat pentru sudarea oțelului cu arc protejat în mediu de CO_2, cu curent continuu;

— automat pentru sudarea oțelului cu arc protejat, cu curent alternativ;

— automat universal pentru sudarea cu arc protejat, cu unul sau doi electrozi legați în serie sau paralel, în mediu de protecție cu CO_2;

— instalații pentru sudarea aluminiului, cuprului și a aliajelor lor;

— automate pentru sudarea electrică sub zgură a elementelor din oțel cu pereți groși.

Unele din aceste instalații automate și semiautomate pot funcționa cu încărcătură mare de curent, ceea ce permite sudarea sîrmelor de oțel cu diametrul pînă la 6,3 mm. Aceste aparate prezintă o mare siguranță în funcționare și au în general gabarite mici.

Printre utilajele din grupa *C* a fost expus și aparatul pentru încărcarea automată sub flux decapant a suprafețelor uzate ale bandajelor de roți de vagoane. Acest aparat face posibilă încărcarea osiilor montate în poziție orizontală și înclinate cu 60°, ceea ce permite suprapunerea materialului de încărcare pe bandajele roților cu o mare precizie.

Aplicarea procedeului de încărcare cu arc electric sub zgură asigură un înalt nivel calitativ și o reglare a durității stratului de material suprapus, în funcție de calitatea fluxului decapant.

Încărcarea bandajelor se realizează printr-unul sau două capete de sudare, diametrele electrodului fiind de la 2 la 5 mm, iar curentul pentru sudare de 400—800 A pentru fiecare electrod.

Operația se efectuează cu ajutorul curentului alternativ. Aparatul poate fi mînuit de o singură persoană, iar randamentul său, în cazul în care este vorba de roți cu uzură medie, de 10 osii montate în aproximativ 8 ore de lucru.

Iată caracteristicile acestui aparat:

— tensiunea de alimentare	3 × 380 V
— puterea sistemului de comandă	8 kVA
— puterea pentru operația de sudare	60 kVA (aproximativ)
— diametrele roților pentru încărcare	650—1 400 mm
— lungimea osiei	1 825—2 500 mm
— diametrele electrodului .	2—5 mm
— viteza de avans a electrodului	50—250 m/h
— viteza de încărcare . .	35—50 m/h
— curentul pentru sudare .	400—800 A (curent alternativ)
— capacitatea recipientului cu flux decapant . . .	60 l (aproximativ)

Folosirea acestui aparat complet automatizat în unitățile de reparație a materialului rulant la Căile ferate poloneze a îmbunătățit calitatea lucrului, făcînd totodată posibilă realizarea unor economii de milioane de zloți.

— În standul instalațiilor de sudare cu gaze din grupa *D* au fost prezentate: generatoare de acetilenă, staționare și transportabile, cu presiune înaltă sau joasă; agregate de montaj pentru sudare și tăiere (printre care instalația mobilă tip UPC-1A, denumită „ruksac“), arzătoare, reductoare pentru toate gazele folosite la sudare și tăiere și diferite utilaje auxiliare.

— Instalațiile de tăiere termică (grupa *E*) au fost reprezentate mai ales de instalația pentru tăiere cu plasmă tip VCA 1b-900, un tip nou de utilaj produs încă în foarte puține țări. Această instalație permite tăierea metalului într-un timp mult mai scurt față de metodele tradiționale. Locul tăierii nu impune o prelucrare suplimentară.

Aparatele de tăiere cu plasmă, ca și cele cu oxigen (prezentate de asemenea în expoziție) sînt complet automatizate, lucrînd pe bază de program. Ele pot fi ghidate și manual.

În cazul instalației tip YCA2-1 500, care servește pentru tăierea profilelor mari și variate, comenzile se realizează prin intermediul unei fotocelule direct de pe schiță, prin reglare, la scara corespunzătoare, de către cel care mînuiește aparatul.

— Ca o completare a celorlalte utilaje și aparate, au fost expuse instalații pentru mecanizarea sudării (grupa *F*), care permit valorificarea deplină a tuturor calităților tehnice și de exploatare ale utilajului prezentat. Printre acestea figurau: manipulatoare, platforme, mese și brațe care ușurează operația de sudare, atît a elementelor de mașini cu gabarit mic, cît și a celor grele (rezervoare și cisterne de mai multe tone).

Aceste instalații de dimensiuni mari și în sortimente numeroase n-au putut fi prezentate decît sub formă de machete și fotografii.

Printre exponate au figurat și utilaje care permit stabilirea cu precizie a calității sudurii, prin intermediul celor mai moderne instalații folosind izotopi.

Interesanta expoziție poloneză de la București — mărturie a înaltului nivel pe care l-a atins industria construcțiilor de mașini în țara prietenă — s-a bucurat de atenția unor cercuri largi de specialiști. Conferințele tehnice care au completat programul expoziției au fost audiate cu mult interes.

COMOD,
SIGUR
ŞI FĂRĂ ÎNTÎRZIERE

Căile ferate ale Uniunii Sovietice au legături, în cadrul traficului internațional de călători, cu 24 de țări din Europa și Asia.

Pe liniile internaționale, în componența trenurilor, circulă vagoanele sovietice : R. I. Ț., (vagoane de dormit cu compartimente cu două paturi, vagoane cu compartimente cu patru paturi).

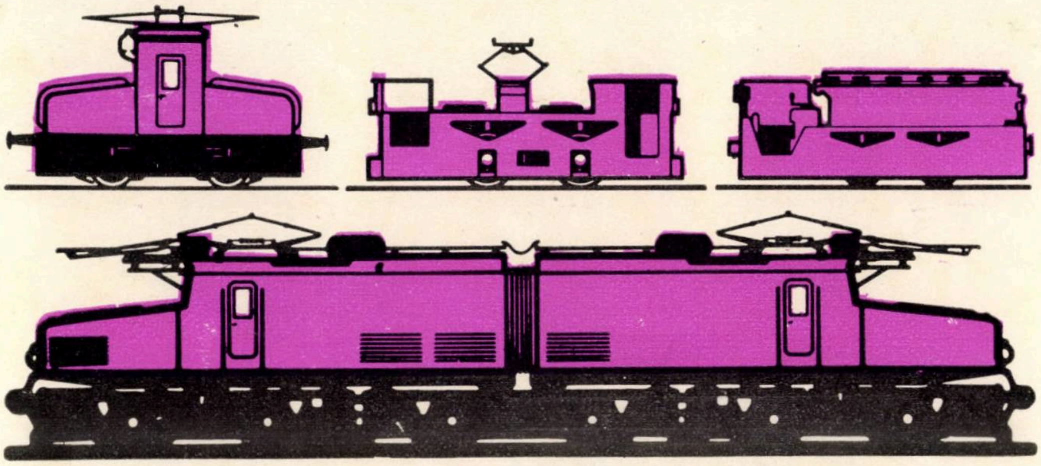
Compartimentele spațioase cu paturi sau cu fotolii comode, iluminatul și ventilația corespunzătoare, o bună deservire din partea însoțitorilor de vagoane — toate permit o odihnă perfectă și o călătorie agreabilă.

Construcția vagoanelor este deosebit de rezistentă și garantează siguranța absolută a călătorilor.

Totdeauna, pe orice vreme, veți ajunge la timp la destinație și într-o excelentă dispoziție.

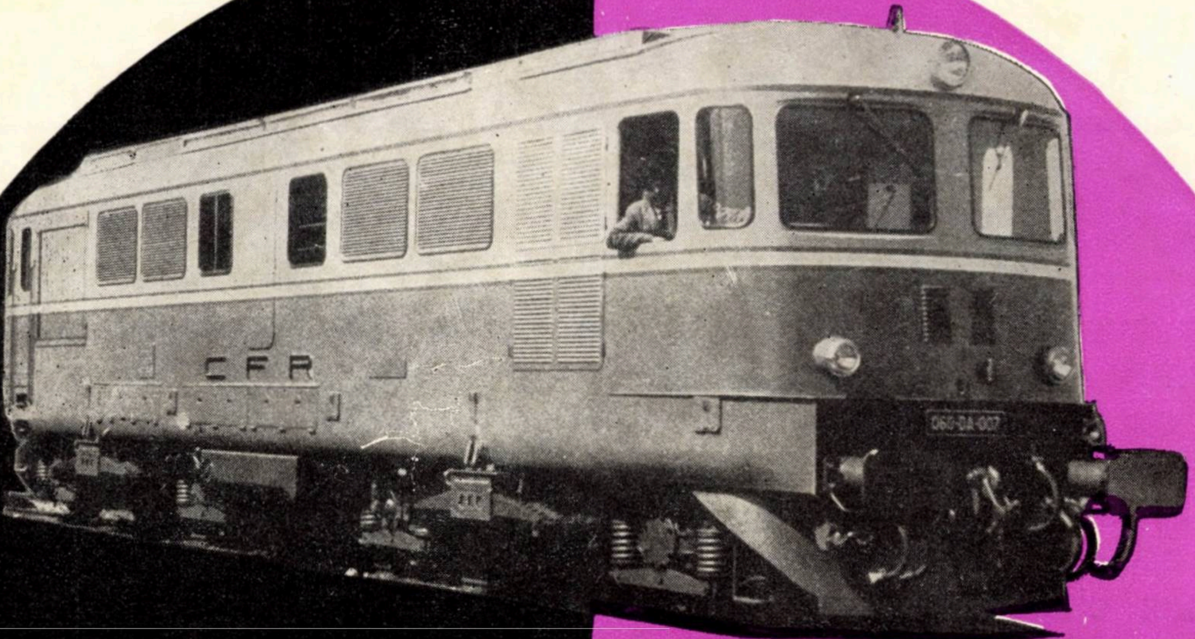
FOLOSIȚI TRENURILE ȘI VAGOANELE CĂILOR FERATE
SOVIETICE CARE CIRCULĂ ÎN TRAFIC INTERNAȚIONAL.

Ce cuprinde seria EL? Patru tipuri de locomotive electrice pentru linii industriale şi cinci tipuri de locomotive electrice şi cu acumulatoare pentru exploatări miniere, construite la Hennigsdorf (3912 locomotive din tipurile EL 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 şi 9 sînt folosite în industrie şi exploatări miniere, în zece ţări din Europa şi din alte continente). Seria EL este baza electrificării feroviare, condiţie a transportului modern, economic, deci şi soluţia pentru rezolvarea problemelor dumneavoastră de transport...
Uzinele „VEB Lokomotivbau-Elektrotechnische Werke Hans Beimler", Hennigsdorf, reprezintă unul din cei mai mari exportatori de material rulant de cale ferată din lume.



Maşini de transport. Export-Import
Comerţul interior şi exterior german
Adresa telegrafică: DIATRANS
Republica Democrată Germană 108 Berlin

EL 1-4: locomotive pentru linii industriale, cu greutatea în serviciu de la 150 t la 25 t. El 5 şi El 6 locomotive electrice. EL 7, 8 şi 9 locomotive cu acumulatoare.



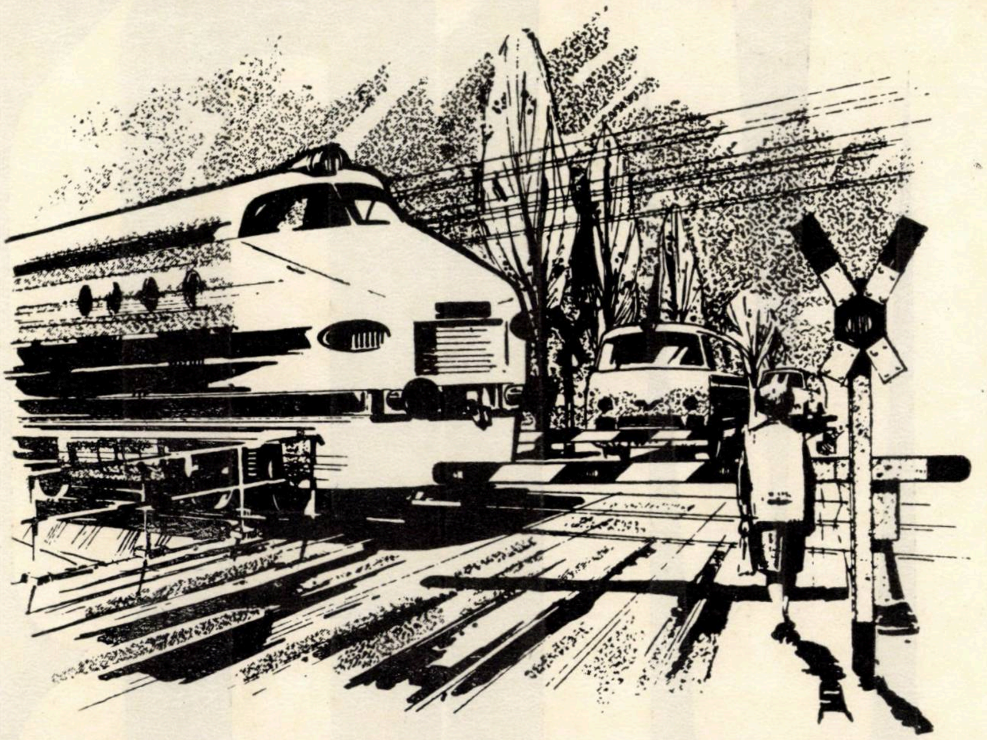
UZINELE ELECTROPUTERE
Calea Bucureşti nr. 244
CRAIOVA

produc:

LOCOMOTIVE DIESEL-ELECTRICE
Co — Co 2100 CP
pentru traficul de marfă şi de călători, care asigură:

- Condiţii optime de comandă şi de vizibilitate a căii;
- folosirea puterii totale la viteze mari;
- posibilitatea de comandă unică, la unităţi cuplate.

UZINELE
ELECTRO PUTERE
CRAIOVA



Siguranță ridicată la intersecții.
Intersecțiile la nivel între șosea și calea ferată sînt puncte critice în circulație. Pentru siguranța lor servesc instalațiile automate cu semibariere, tip WSSB (Uzina pentru utilaj de semnalizare și siguranță, Berlin). Acestea scurtează timpul de așteptare pentru cei care circulă pe șosea și semnalizează corespunzător atît ziua cît și noaptea. Pe lîngă reducerea personalului de deservire, introducerea lor garantează o productivitate ridicată în exploatare și o deplină eficiență economică.

WSB
telesig

Siguranță și progres în serviciul tehnicii noastre. Proiectant și exportator pentru comerțul intern și extern german pentru electrotehnică este VEB (întreprindere de stat), Uzina pentru utilaj de semnalizare și siguranță Berlin 1193, Berlin Elsenstrasse, 87-96; telefon: 27.88.51; telegrame: Electrofern, Berlin; telex: 011 2086. Republica Democrată Germană.

Informații: la Biroul tehnico-comercial „DIA Electrotechnik", Reprezentanța comercială a Ambasadei R.D.G. în R.S. România, Calea Dorobanților, 14, București.

HEUTE SCHON

Bietet sich Gelegenheit zu einem
NEUEN GESCHÄFTSABSCHLUß!

UM IN RUMÄNIEN ZU VERKAUFEN
MACHEN SIE IHRE ERZEUGNISSE UND EXPORTÖGLICHKEITEN AUF DIESEM MARKT BEKANNT!

PUBLICOM

Rumänische Agentur für Internationale Werbung; Bukarest, Bd. N. Bălcescu 22. Fernschreiben: CAMROM 374;
Drahtanschrift: PUBLICOM

Ausländische Handelswerbung in Rumänien und rumänische Handelswerbung im Ausland Korrespondenten in mehr als 100 Ländern

- Werbemarketing
- Einzelausstellungen von Firmen oder Firmengruppen (Branchenausstellung)
- Technische Vorträge und Vorführung von Filmen und Diapositiven bei vorheriger Einsichtnahme in Ihre Angebote zur Ermittlung von Interessenten (the endusers) und deren Einladung zu den Vorträgen
- Dolmetscherdienst
- Werbe-Pressekonferenzen
- Werbung in der rumänischen Fachpresse und in Außenhandelspublikationen
- Sichtwerbung
- Übersetzung ins Rumänische und aus dem Rumänischen Vervielfältigung von Texten
- Drucke
- Bildreportagen
- Direct-mail
- Werbung unter ausländischen Touristen, die ihre Ferien in Mamaia oder in Gebirgskurorten verbringen
- Cocktailpartys für Werbezwecke
- Sowie andere Werbeformen

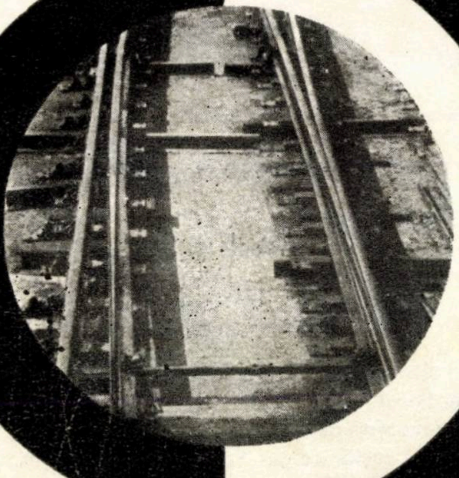
PUBLICOM — IHR WERBEBERATEN AUF DEM RUMÄNISCHEN MARKT

UMB

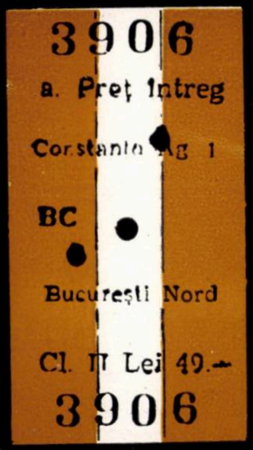
UZINA MECANICĂ
BUZĂU

produce:

toate tipurile de schimbătoare de cale simple și combinate, traversări și duble joncțiuni.



AGENȚIILE DE VOIAJ C.F.R.



3906

a. Preț întreg

Constanta Ag 1

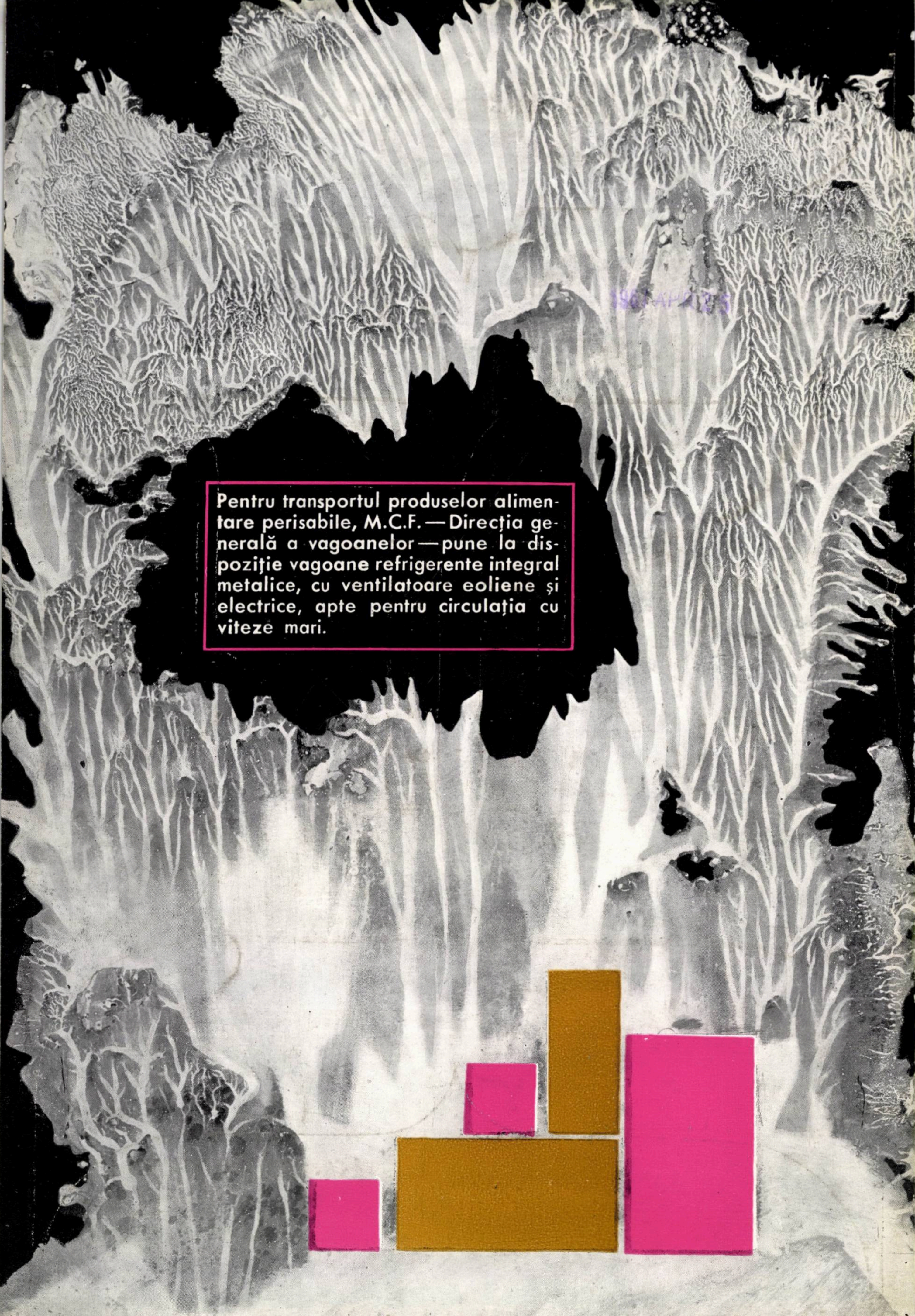
BC

București Nord

Cl. II Lei 49.—

3906

Pentru a evita neajunsurile privind procurarea legitimațiilor de călătorie în ziua plecării, puteți ridica aceste legitimații cu 10 zile înainte pentru traficul intern și cu 30 de zile în traficul internațional, de la agențiile de voiaj.



Pentru transportul produselor alimentare perisabile, M.C.F. — Direcția generală a vagoanelor — pune la dispoziție vagoane refrigerente integral metalice, cu ventilatoare eoliene și electrice, apte pentru circulația cu viteze mari.

1967 APR 25